

UJI KARAKTERISTIK KIMIA DAN MIKROBIOLOGI

YOGHURT PROBIOTIK SUSU KERBAU



SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh
Gelar Sarjana Farmasi Pada Jurusan Farmasi
Fakultas Kedokteran Dan Ilmu Kesehatan
UIN Alauddin Makassar

Oleh:

NIKMAWATI

NIM. 70100113056

**JURUSAN FARMASI
FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI ALAUDDIN MAKASSAR
2017**

UJI KARAKTERISTIK KIMIA DAN MIKROBIOLOGI

YOGHURT PROBIOTIK SUSU KERBAU



SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh
Gelar Sarjana Farmasi Pada Jurusan Farmasi
Fakultas Kedokteran Dan Ilmu Kesehatan
UIN Alauddin Makassar

Oleh:

NIKMAWATI

NIM. 70100113056

**JURUSAN FARMASI
FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI ALAUDDIN MAKASSAR
2017**

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Mahasiswa yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Nikmawati
NIM : 70100113056
Tempat, Tanggal Lahir : Mamuju, 19 Agustus 1995
Jur/Prodi/Konsentrasi : Farmasi
Alamat : Perumahan Graha Cipta Hertasning Blok A4 No 9
Judul : Uji Karakteristik Kimia dan Mikrobiologi Yoghurt
Probiotik Susu Kerbau

Menyatakan bahwa Skripsi ini benar adalah hasil karya penulis sendiri. Jika dikemudian hari terbukti bahwa ia merupakan duplikat, tiruan, atau dibuat oleh orang lain sebagian atau seluruhnya, maka Skripsi dan gelar yang diperoleh karenanya batal demi hukum.

Gowa, Agustus 2017

Penyusun,

ALA UDDIN

Nikmawati

70100113056

PENGESAHAN SKRIPSI

Skripsi yang berjudul **“Uji Karakteristik Kimia Dan Mikrobiologi Yogurt Probiotik Susu Kerbau”** yang disusun oleh **Nikmawati, NIM : 70100113056**, Mahasiswa Jurusan Farmasi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan UIN Alauddin Makassar, telah diuji dan dipertahankan dalam Ujian Sidang Skripsi yang diselenggarakan pada hari **Rabu, 16 Agustus 2017 M** yang bertepatan dengan **23 Dzulqa’idah 1438 H**, dinyatakan telah dapat diterima sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana dalam Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Jurusan Farmasi.

Gowa, 16 Agustus 2017 M

23 Dzulqa’idah 1438 H

DEWAN PENGUJI

Ketua	: Dr. dr. H. Andi Armyn Nurdin, M.Sc.	(.....)
Sekretaris	: Mukhriani, S.Si., M.Si., Apt.	(.....)
Pembimbing I	: Muh. Fitrah, S.Si., M.Farm., Apt.	(.....)
Pembimbing II	: Nurshalati Tahar, S.Farm., M.Si., Apt.	(.....)
Penguji I	: Surya Ningsi, S.Si., M.Si., Apt.	(.....)
Penguji II	: Drs. H. Muh. Kurdi, M.HI.	(.....)

af Dekan



Dr. dr. H. Andi Armyn Nurdin, M.Sc.

NIP. 19831203 198312 1 001

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi ini. Salawat dan Taslim penulis curahkan kepada Nabi Besar Muhammad SAW, yang telah menyingkap kegelapan wawasan umat manusia ke arah yang lebih beradab dan manusiawi.

Skripsi dengan judul “Uji Karakteristik Kimia dan Mikrobiologi Yoghurt Probiotik Susu Kerbau” ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Farmasi pada Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan UIN Alauddin Makassar.

Dalam penulisan skripsi ini, penulis mendapatkan bantuan dan dukungan dari banyak pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung, berupa motivasi, pikiran, serta petunjuk-petunjuk sehingga skripsi ini dapat terselesaikan sebagaimana mestinya.

Terkhusus ucapan terima kasih penulis haturkan sebesar-besarnya kepada orang tua tercinta, Ayahanda Almarhum ABD.Siddik dan Ibunda Rahmawati dengan seluruh kasih sayang dan pengorbanan serta dukungan penuhnya, baik berupa materi, nasehat, dan doa yang tulus, saudara-saudaraku, serta keluarga yang senantiasa memberikan restu dan do'anya. Tak lupa pula penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Musafir Pababbari, M. Si., selaku Rektor Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar,

2. Bapak Dr. dr. H. Andi Armyn Nurdin, M. Sc., selaku Dekan Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan,
3. Ibu Dr. Nur Hidayah, S. Kep., Ns., M. Kes., selaku Wakil Dekan I, Ibu Dr. Andi Susilawaty, S. Si., M. Kes., selaku Wakil Dekan II, dan Bapak Dr. Mukhtar Luthfi, M. Pd., selaku Wakil Dekan III Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan,
4. Ibu Haeria, S. Si., M. Si., selaku Ketua Jurusan, dan Ibu Mukhriani, S. Si., M. Si., Apt, selaku Sekretaris Jurusan Farmasi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan,
5. Bapak Muh.Fitrah, S.Farm.,M.Farm., Apt, selaku pembimbing pertama yang telah banyak memberikan bantuan dan pengarahan, serta meluangkan waktu dan pikirannya dalam membimbing penulis, dan Ibu Nushalati Tahar S. Farm., M.Si., Apt., selaku pembimbing kedua yang telah banyak memberikan bantuan dan pengarahan, serta meluangkan waktu dan pikirannya dalam membimbing penulis,
6. Ibu Surya Ningsi, S.Si., M.Si., Apt. selaku penguji kompetensi yang telah banyak memberikan arahan dan bimbingan serta meluangkan waktunya untuk memberikan koreksi dan saran dalam penyusunan skripsi ini,
7. Bapak Drs. H. Muh.Kurdi M.Hi., selaku penguji agama yang telah banyak memberikan arahan dan saran dalam penyusunan skripsi ini,
8. Ibu Hj. Faridha Yenni Nonci, S.Farm., M.Si., Apt selaku pembimbing akademik yang selama ini mengarahkan dalam rana akademik maupun non akademik.
9. Bapak, Ibu Dosen, serta seluruh Staf Jurusan Farmasi atas curahan ilmu pengetahuan dan segala bantuan yang diberikan pada penulis sejak menempuh pendidikan farmasi hingga saat ini,
10. Kakanda Laboran yang senantiasa mendampingi dan mengarahkan selama penelitian dan penyusunan skripsi

11. Teman-teman FAR13ION (Farmasi Angkatan 2013) yang selalu memberikan semangat, dukungan, dan nasehat.
12. Teman seperjuangan Zakiah Anugerah Hamzah, A Try Resti Fauziah Sahib, Wahyu Lyana Ningsih, Nur Amaliah Sahib, Nur Annisa Maulidya dan Husniar, dan Ayu Andari yang selalu mengingatkan dan saling mendukung dalam pengerjaan penelitian dan skripsi.
13. Kakak-kakak dan adik-adik di Farmasi UIN Alauddin serta pihak-pihak yang tidak dapat disebutkan namanya satu persatu yang juga selalu memberi penulis dukungan dalam menyelesaikan skripsi ini, serta

Penulis menyadari bahwa masih terdapat kekurangan pada penyusunan skripsi ini. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi penyempurnaan skripsi ini ke depannya. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan bernilai ibadah di sisi Allah SWT. Aamiin.

Wassalam.

Gowa, 16 Agustus 2017

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
ALAUDDIN
M A K A S S A R

Penulis

DAFTAR ISI

JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	ii
PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
ABSTRAK	xii
ABSTRACT.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1-11
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	6
C. Definisi Operasional dan Ruang Lingkup Penelitian.....	7
D. Kajian Pustaka.....	8
E. Tujuan dan Kegunaan Penelitian	11
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	12-43
A. Kajian Susu Secara Umum	12
B. Kelebihan Susu Kerbau.....	13
C. Probiotik.....	14
D. Fermentasi Pada Pembuatan Yoghurt	15
E. Bakteri Asam Laktat.....	18
F. Yoghurt	23
G. Syarat Mutu Yoghurt.....	25
H. Protein	26
I. Analisis.....	28
J. Susu Yoghurt dalam Pandangan Islam	40
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	46-52
A. Jenis dan Lokasi Penelitian.....	46
B. Pendekatan Penelitian	46

C. Populasi dan Sampel	46
D. Instrumen Penelitian.....	47
E. Metode Pengumpulan Data	47
F. Analisis Data	52
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	53-60
A. Hasil Penelitian	53
B. Pembahasan.....	55
BAB V PENUTUP.....	61
A. Kesimpulan.....	61
B. Saran.....	61
KEPUSTAKAAN	62-65
LAMPIRAN-LAMPIRAN.....	66-78
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	79



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kandungan nutrisi susu aneka ternak.....	13
2. Syarat mutu yoghurt	25
3. Keadaan (organoleptik) yoghurt	53
4. Kadar lemak	53
5. Kadar protein.....	54
6. Kadar abu	54
7. Kadar keasaman	54



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. <i>Lactobacillus bulgaricus</i>	23
2. Sampel susu kerbau	74
3. Pengujian organoleptis	75
4. Sterilisasi alat	75
5. Pengujian kadar lemak	76
6. Pengujian kadar protein	77
7. Pengujian kadar abu	77
8. Hasil titrasi	77



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Skema kerja	66
2. Perhitungan	72
3. Gambar	74
4. Data Panelis	78



ABSTRAK

Nama : Nikmawati

NIM : 70100113056

Judul : Uji Karakteristik Kimia dan Mikrobiologi Yoghurt Probiotik Susu Kerbau

Susu memiliki nutrisi lengkap yang mampu menunjang perkembangan tubuh dan kesehatan. Susu kerbau memiliki nutrisi yang lebih tinggi termasuk kadar protein. Pengolahan susu kerbau menjadi yoghurt dapat meningkatkan kandungan nutrisi dari susu. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui karakteristik kimia dan mikrobiologi yoghurt probiotik berbahan dasar susu kerbau segar dengan penggunaan bakteri *Lactobacillus bulgaricus* sebagai starter. Yoghurt probiotik diamati karakteristik kimia dan mikrobiologinya untuk menentukan mutu dari sediaan tersebut. Karakteristik kimia meliputi pengujian organoleptik, kadar abu, kadar protein, keasaman dan kadar lemak sedangkan pengujian mikrobiologinya dilakukan dengan menghitung jumlah starter. Hasil analisis menunjukkan uji organoleptik dinyatakan normal, kandungan protein 6,12%, lemak 8,69%, kadar abu 0,4%, keasaman 0,765% dan jumlah bakteri starter 10^7 cfu/gram. Maka karakteristik kimia dan mikrobiologi yoghurt probiotik susu kerbau dengan penggunaan bakteri *Lactobacillus bulgaricus* memenuhi syarat yang telah ditetapkan oleh Badan Standarisasi Nasional Indonesia.

Kata kunci : Susu kerbau, yoghurt, probiotik

ABSTRACT

Nama : Nikmawati

NIM : 70100113056

Judul : Chemical Characteristic and Microbiological Test Yoghurt Probiotic of Buffalo Milk

Milk has a complete nutrition that is able to support the development of body and health. Buffalo milk has higher nutrients including protein stirring. Processing of buffalo milk into yoghurt can increase the nutrient content of milk. The purpose of this research is to know the chemical and microbiological characteristics of yoghurt probiotic based on fresh buffalo milk, the use of *Lactobacillus bulgaricus* as starter. Yoghurt Probiotic observed its chemical and microbiological characteristics to determine the quality of the preparations. Chemical characteristics include organoleptic testing, ash content, protein content, acidity and fat content while microbiological testing is done by counting the number of starter. The results showed normal organoleptic test, content of protein is 6.12% protein, content of fat is 8.69%, content of ash is 0.4%, content of acidity 0.765% and starter bacteria is 107 cfu/gram. Then the chemical and microbiological characteristics of buffalo milk yoghurt probiotics the use of *Lactobacillus bulgaricus* meet the requirements set by the Indonesian National Standardization Agency.

Keywords: Buffalo milk, yoghurt, probiotics

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Susu adalah hasil sekresi dari hewan mamalia betina yang merupakan makanan pertama yang wajib dikonsumsi oleh hewan ataupun anak yang baru lahir. Hal ini dikarenakan susu memiliki nutrisi lengkap yang mampu menunjang perkembangan tubuh ataupun kesehatan.

Susu sebagai salah satu bahan pangan yang sangat penting dalam mencukupi kebutuhan gizi masyarakat. Komposisi gizi susu yang sangat tinggi dan lengkap dengan perbandingan yang sempurna terdiri atas protein, karbohidrat, lemak, dan mineral, sehingga menjadikan susu merupakan bahan pangan yang sangat strategis (Kusumaningsih dkk, 2013).

Pada umumnya susu dari ternak yang dikonsumsi oleh manusia adalah susu sapi, susu kambing dan susu kerbau. Susu merupakan salah satu pangan hewani yang kaya zat gizi dan mudah dicerna karena berbentuk cair. Susu segar diperoleh dari ternak perah, baik ternak sapi, kerbau atau kambing. Menurut direktorat gizi departemen kesehatan bahwa susu kerbau memiliki kandungan protein, karbohidrat, kalori dan fosfor yang lebih tinggi dibandingkan susu sapi dan kambing. Oleh karenanya tidak kalah dengan susu kambing dan susu sapi, susu kerbau juga banyak dikonsumsi dimasyarakat (Zain, 2013).

Dengan diketahuinya bahwa susu kerbau memiliki kandungan protein yang tinggi maka tentunya hal tersebut menjadi peluang untuk pengembangan susu kerbau.

Diketahui bahwa protein sangat bermanfaat bagi tubuh diantaranya berfungsi dalam regenerasi jaringan pada saat masa pertumbuhan dari anak-anak, remaja, masa hamil dan menyusui, masa sakit sampai proses penyembuhan serta pada orang dewasa dan lanjut usia. Protein juga diperlukan dalam regenerasi kulit dan sel darah merah, serta pertumbuhan rambut dan kuku. Protein ini berfungsi dalam menguatkan jaringan tubuh yang masih sangat rentan pada usia anak-anak dan pembentukan jaringan-jaringan baru dan pemeliharaan jaringan tubuh (Astadi, 2015).

Seiring perkembangan dan kemajuan teknologi saat ini, produsen pangan berlomba-lomba mengembangkan inovasi agar produk memiliki nilai jual yang lebih tinggi sehingga mampu menarik konsumen. Produk pangan merupakan hal vital untuk diperhatikan dikarenakan menyangkut kebutuhan nutrisi dari individu. Dikarenakan tingginya khasiat dan minat masyarakat terhadap pengonsumsian susu maka dilakukan inovasi agar susu memiliki nilai tambah dan waktu penyimpanan yang lebih lama dengan cara diolah lebih lanjut menjadi produk yoghurt (Marks, 2000).

Yoghurt adalah *dairy product* yang dihasilkan melalui fermentasi bakteri pada susu. Berbagai jenis susu dapat digunakan untuk membuat yoghurt yang merupakan proses fermentasi dari gula susu (laktosa) menjadi asam laktat yang menyebabkan tekstur yoghurt menjadi kental (Pangkalan ide, 2008).

Fermentasi susu di dalam Yoghurt terdapat bakteri yang sangat menguntungkan yaitu *Lactobacillus acidophilus*, *L bulgaricus* dan *S thermophilus*. Yoghurt memang sangat baik untuk kesehatan karena bakteri ini mampu menguraikan gula susu menjadi asam laktat, asam laktat inilah yang menyebabkan yoghurt rasanya

asam. Proses fermentasi menyebabkan kadar laktosa dalam yoghurt berkurang, sehingga aman dikonsumsi (Syainah, 2014).

Probiotik didefinisikan sebagai mikroba hidup yang memiliki efek menguntungkan bagi kesehatan dan kehidupan inangnya. Oleh karenanya mikroba probiotik berperan penting dalam keseimbangan mikroba dalam usus (Nelitong, 2015).

Lactobacillus bulgaricus merupakan salah satu bakteri penghasil asam laktat yang umum digunakan. Bakteri ini mampu menghasilkan metabolit antara lain asam laktat, hidrogen peroksida, dan bakteriosin yang mampu menghambat pertumbuhan dan/atau membunuh bakteri patogen. Diketahui pula *Lactobacillus bulgaricus* dapat mengurangi rasa pahit dan menghasilkan rasa khas pada susu yang diasamkan (Hou, 2015)

Modern ini, tingkat pengonsumsian yoghurt semakin meningkat. Yoghurt yang memiliki cita rasa yang khas dan nutrisi yang baik untuk kesehatan menjadikannya produk yang patut untuk dipertimbangkan dalam pengonsumsian. Dan berdasarkan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya bahwa susu kerbau memiliki potensi untuk dijadikan probiotik menunjukkan peluang untuk lebih lanjut dilakukan pengembangan berupa pembuatan sediaan dalam bentuk yoghurt yang kemudian dilakukan pengujian kandungan protein pada sediaan tersebut.

Ada beberapa analisis terhadap pangan yang sering dilakukan oleh industri pangan. Tujuannya adalah untuk mengetahui karakteristik pangan baik kimia, biologi, mikrobiologi maupun fisiknya. Karakteristik kimia makanan merupakan analisis yang paling sering dilakukan, karena pengetahuan akan komponen kimia makanan

sangatlah penting demi membandingkannya dengan standar yang telah ditetapkan, selain itu komponen kimia juga berpengaruh terhadap sifat fisik maupun mikrobiologinya.

Diketahui pula bahwa hasil akhir dalam pembuatan produk tidak selalu sesuai dengan proses produksi yang dilakukan dalam suatu industri, baik industri pangan maupun non pangan. Kualitas produk yang dihasilkan pada dasarnya dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti kesalahan-kesalahan saat proses produksi, pemilihan bahan baku yang tidak sesuai, adanya kontaminasi dari peralatan yang digunakan maupun pekerja, dan lain sebagainya. Keamanan atau jaminan terhadap suatu produk di Indonesia dipegang oleh Badan Standarisasi Nasional (BSN). Badan Standarisasi ini menetapkan suatu standar atau ketentuan dari berbagai jenis produk pangan ataupun bahan baku. Secara umum ketentuan standar tersebut dikenal dengan istilah standarisasi nasional (SNI). Untuk yoghurt digunakan SNI 2981:2009.

Sehingga penjaminan mutu melalui uji karakteristik perlu dilakukan mengingat yoghurt adalah produk pangan yang langsung dikonsumsi oleh tubuh, namun masyarakat sering tidak memperhatikan kandungan yang ada didalam yoghurt. Sedangkan saat ini banyak produk pangan yang tidak memenuhi Standar Nasional Indonesia, hal ini memungkinkan terjadinya kontaminasi bakteri ataupun kontaminan lain yang justru akan dapat membahayakan kesehatan. Oleh karena itu keberadaan SNI sangat penting untuk diterapkan pada tiap produk.

Pengujian karakteristik kimia dapat mengacu pada metode AOAC (1995) meliputi nilai pH, TAT (total asam tertitrasi), kadar air, kadar abu, kadar protein dan

kadar lemak. Dan juga telah ditentukan metode dan standar kandungannya pada SNI Yoghurt No 2981:2009 meliputi organoleptik, kadar protein, kadar lemak, keasaman, kadar abu, cemaran logam, cemaran bakteri, jumlah bakteri starter.

Di dalam sejumlah ayat Al-Qur'an, Allah menegaskan bahwa hewan/binatang merupakan satu karunia besar dan menganjurkan orang-orang beriman agar mengambil manfaat dari mereka dan mempergunakan dengan sebaik-baiknya seperti yang di tegaskan dalam beberapa ayat berikut.

Allah SWT berfirman dalam Q.S Yasin: 71-73:

أَوَلَمْ يَرَوْا أَنَّا خَلَقْنَا لَهُمْ مِمَّا عَمِلَتْ أَيْدِينَا أَنْعَمًا فَهُمْ لَهَا مَالِكُونَ ﴿٧١﴾ وَذَلَّلْنَاهَا لَهُمْ فَمِنْهَا رَكُوبُهُمْ وَمِنْهَا يَأْكُلُونَ ﴿٧٢﴾ وَهُمْ فِيهَا مَتَّعٌ وَمَشَارِبٌ أَفْلا يَشْكُرُونَ ﴿٧٣﴾

Terjemahnya:

Dan apakah mereka tidak melihat bahwa sesungguhnya Kami telah menciptakan binatang ternak untuk mereka, yaitu sebagian dari apa yang telah Kami ciptakan dengan kekuasaan Kami sendiri, lalu mereka menguasainya? Dan Kami tundukkan binatang-binatang itu untuk mereka, maka sebagiannya menjadi tunggangan mereka dan sebagiannya mereka makan. Dan mereka memperoleh darinya manfaat-manfaat dari minuman. Maka mengapakah mereka tidak bersyukur?" (Kementerian Agama, 2013).

Adapun tafsiran dari ayat tersebut adalah "*Maka sebagiannya menjadi tunggangan mereka dan sebagiannya mereka makan,*" yaitu, diantaranya ada yang ditunggangi dalam perjalanan serta untuk membawa berbagai barang-barang yang berat menuju berbagai arah dan daerah. "*Dan sebagiannya mereka makan,*" jika mereka mau mereka dapat memotong dan menyembelihnya. "*Dan mereka memperoleh padanya manfaat-manfaat,*" yaitu pada bulu-bulu tebalnya, bulu-bulu tipisnya dan rambutnya sebagai barang-barang rumah tangga ayau barang-barang dagangan hingga batas waktu tertentu. "*Dan minuman,*" dari susunya dan air seninya

untuk berobat dan lain-lain. “Maka mengapakah mereka tidak bersyukur?” Mengapakah mereka tidak juga mengesakan Pencipta dan Pengatur semua itu serta menyekutukan-Nya dengan yang lain-Nya (Abdullah, 2005).

Dalam Qur'an Surah An-Nahl: 66 Allah SWT berfirman:

وَإِنَّ لَكُمْ فِي الْأَنْعَامِ لَعِبْرَةً نُسْقِيكُمْ مِمَّا فِي بُطُونِهِ مِنْ بَيْنِ فَرْثٍ وَدَمٍ لَبَنًا خَالِصًا سَائِغًا لِلشَّارِبِينَ ﴿٦٦﴾

Terjemahannya:

Dan sesungguhnya pada binatang ternak itu benar-benar terdapat pelajaran bagi kamu. Kami memberimu minum dari apa yang berada dalam perutnya (berupa) susu yang bersih antara tahi dan darah, yang mudah ditelan bagi orang-orang yang meminumnya (Kementerian Agama, 2013).

Tafsiran ayat diatas: Allah SWT berfirman “Dan sesungguhnya bagi kamu,” wahai sekalian umat manusia “pada bintang ternak itu,” yaitu unta, sapi dan kambing, “*benar-benar terdapat pelajaran,*” artinya, merupakan tanda sekaligus bukti atas kebijaksanaan kekuasaan, kasih sayang dan kelembutan Penciptanya. “Kami memberimu minum dari apa yang berada dalam perutnya,” Dia sendirikan hal tersebut disini untuk kembali pada makna nikmat, ayau fhamir (kata ganti) disini kembali pada hewan, karena sesungguhnya binatang ternak itu adalah hewan. Artinya. Kami memberi kalian minum dari apa yang terdapat di dalam perut hewan tersebut (Abdullah, 2005).

Berdasarkan uraian tersebut maka dilakukanlah penelitian Uji karakteristik kimia dan mikrobiologi yoghurt probiotik susu kerbau dengan starter *Lactobacillus bulgaricus*”.

B. Rumusan Masalah

1. Bagaimana karakteristik kimia dan mikrobiologi yoghurt probiotik susu kerbau?
2. Apakah yoghurt probiotik susu kerbau dengan penggunaan *Lactobacillus bulgaricus* sebagai starter memenuhi syarat mutu Standar Nasional Indonesia (SNI)?

C. Definisi Operasional dan Ruang Lingkup Penelitian

1. Definisi Operasional

a. Susu

Susu segar merupakan salah satu pangan hewani yang kaya zat gizi dan mudah dicerna karena berbentuk cair. Susu segar diperoleh dari ternak perah, baik ternak sapi, kerbau atau kambing.

b. yoghurt

Yoghurt adalah salah satu olahan susu yang diproses melalui fermentasi dengan penambahan kultur organisme yang baik, salah satunya yaitu bakteri asam laktat.

c. Antimikroba

Antimikroba adalah bahan-bahan atau obat-obat yang digunakan untuk memberantas infeksi

d. Probiotik

Probiotik didefinisikan sebagai mikrobia hidup yang memiliki kemampuan terapeutik pada manusia yang mengkonsumsi makanan atau minuman yang mengandung bakteri probiotik.

e. Protein

Protein adalah senyawa organik kompleks berbobot molekul tinggi yang merupakan polimer dari monomer asam amino yang dihubungkan satu sama lain dengan ikatan peptide.

f. Lemak

Lemak adalah sekelompok molekul-molekul yang terdiri atas unsur-unsur karbon, hidrogen, dan oksigen.

g. Tenaga Ahli

Tenaga ahli adalah seseorang yang dianggap sebagai sumber tepercaya atas teknik maupun keahlian tertentu, mahir, sangat paham suatu bidang ilmu/keterampilan dalam menilai dan memutuskan sesuatu dengan benar, baik, maupun andal sesuai dengan bidang khusus tertentu.

2. Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian ini menentukan karakteristik yoghurt probiotik susu kerbau dari starter *Lactobacillus bulgaricus* dengan mengacu pada Standar Nasional Indonesia tahun 2009 berupa pengujian keadaan (organoleptis), kadar protein, kadar lemak, kadar abu, kadar keasaman dan jumlah bakteri starter.

D. Kajian Pustaka

Syainah, ermina dkk dalam jurnal skala kesehatan volume 5 (2014) dengan judul “Kajian Pembuatan Yoghurt dari Berbagai Jenis Susu dan Inkubasi yang Berbeda Terhadap Mutu dan Daya Terima”. Dengan melakukan eksperimen yaitu membuat yoghurt dari berbagai jenis susu dan tempat inkubasi yang berbeda. Analisis

yang digunakan adalah kadar protein, kadar asam laktat dan daya terima. Hasilnya menunjukkan bahwa kadar protein yang tertinggi terdapat pada perlakuan jenis susu segar (murni) yaitu pada penyimpanan suhu kamar dan suhu incubator, tetapi semua perlakuan memenuhi persyaratan dari SNI tentang yoghurt.

Prasetyo, Heru dalam skripsi (2010) dengan judul “Pengaruh Penggunaan Starter Yoghurt Pada Level Tertentu Terhadap Karakteristik Yoghurt yang Dihasilkan”. Dengan melakukan eksperimen untuk mengetahui pengaruh penggunaan starter yoghurt pada level tertentu terhadap karakteristik yoghurt yang dihasilkan, serta mengetahui level penggunaan starter yoghurt yang mempunyai pengaruh optimal terhadap karakteristik yoghurt yang dihasilkan. Penelitian ini menggunakan susu sapi PFH dengan starter *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*. Hasil analisis variansi menunjukkan bahwa penggunaan starter yoghurt sampai dengan level 7% tidak memberikan pengaruh terhadap karakteristik yoghurt yang dihasilkan. Penggunaan starter bakteri asam laktat pada level 3% lebih dianjurkan.

Hasfah, Astriana (2012) dalam jurnal berjudul “Pengaruh Variasi Starter Terhadap Kualitas Yoghurt Susu Sapi”. Parameter yang diamati melalui uji fisik dan kimia yaitu kadar protein, kadar lemak, dan kadar laktosa. Diketahui Yoghurt yang dengan kadar protein yang baik dihasilkan pada variasi starter dengan perlakuan penambahan starter *S. Thermophilus*, disusul perlakuan penambahan starter kombinasi dan yang terakhir adalah pada variasi starter dengan penambahan starter *L. Bulgaricus*. Kualitas lemak yang baik yaitu pada variasi starter kombinasi disusul variasi starter dengan penambahan starter *L. Bulgaricus* dan yang terakhir adalah pada

variasi starter dengan penambahan starter *S. Thermophilus*. Sedangkan pada kualitas Yoghurt dengan parameter laktosa yang baik adalah pada variasi starter dengan perlakuan penambahan starter *S. Thermophilus*, disusul perlakuan penambahan starter *L. Bulgaricus* dan yang terakhir adalah pada variasi starter kombinasi *S. Thermophilus*+ *L. Bulgaricus*.

Sihombing, Dewi Elfrida (2013) dalam skripsi dengan judul “Karakteristik Kimia Dan Mikrobiologi Yoghurt Probiotik Susu Kambing dengan Penambahan Ekstrak Bunga Rosella (*Hibiscus Sabdariffa L*)” . Penelitian terdiri atas beberapa tahapan meliputi peremajaan dan pemeriksaan kemurnian kultur starter, penyediaan kultur, pembuatan yoghurt probiotik, pembuatan ekstrak bunga rosella, dan pembuatan yoghurt probiotik dengan penambahan ekstrak bunga rosella. Yoghurt probiotik dengan penambahan ekstrak bunga rosella diuji karakteristik kimia dan mikrobiologi. Dan diketahui hasilnya menunjukkan bahwa Penambahan ekstrak bunga rosella dalam proses pembuatan yoghurt probiotik berbahan dasar susu kambing tidak berpengaruh nyata terhadap karakteristik kimia pada nilai pH, TAT, kadar air, kadar lemak, kadar abu, dan kadar protein, akan tetapi berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah bakteri asam laktat.

Yuniati, Heru (2012) dalam bulletin of health research volume 40 p-ISSN 0125-9695 berjudul “Kemampuan Fermentasi Bakteri *Lactobacillus bulgaricus* untuk menghasilkan susu rendah Laktosa dari susu yang rusak”. Analisis komposisi sampel meliputi penentuan kadar protein, kadar lemak, kadar abu, kadar air, kadar laktosa, glukosa, uji mikrobiologis. Dari hasil analisis, susu yang difermentasi menggunakan

bakteri *Lactobacillus bulgaricus* dapat menurunkan kadar laktosa yaitu dari 1,48% menjadi 1,06%. diketahui bahwa susu segar yang ditolak oleh Industri Pengolah Susu masih dapat dimanfaatkan menjadi susu yang kadar laktosanya rendah, karena sumber protein dan lemaknya masih tinggi. Hasil penelitian ini memenuhi Standar Nasional Indonesia dan aman untuk dikonsumsi.

E. Tujuan dan Kegunaan Penelitian

1. Tujuan Penelitian

- a. Untuk menganalisis karakteristik kimia dan mikrobiologi yoghurt probiotik susu kerbau.
- b. Untuk mengetahui mutu yoghurt probiotik susu kerbau dengan penggunaan starter *Lactobacillus bulgaricus*.

2. Kegunaan Penelitian

- a. Diketuinya kandungan kimia dan mikrobiologi yoghurt probiotik susu kerbau.
- b. Diketuinya bahwa yoghurt probiotik susu kerbau memiliki manfaat yang besar untuk kesehatan dan aman untuk dikonsumsi karena memenuhi Standar Nasional Indonesia terkait persyaratan mutu yoghurt .

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Kajian Susu Secara Umum

Susu merupakan salah satu bahan pangan sumber protein hewani yang mengandung protein, lemak, mineral kalsium dan vitamin, serta mengandung asam amino esensial yang lengkap. Susu berasal dari ambing ternak yang dihasilkan dari proses pemerahan (Munadiyan, 2013).

Menurut BSN (2011), definisi susu dibagi menjadi dua. Susu murni adalah cairan yang berasal dari ambing sapi sehat dan bersih yang diperoleh dengan cara pemerahan yang benar, yang kandungan alaminya tidak dikurangi atau ditambah sesuatu apapun dan belum mendapat perlakuan apapun. Sedangkan susu segar adalah susu murni yang tidak mendapat perlakuan apapun kecuali proses pendinginan tanpa mempengaruhi kemurniannya.

Susu segar dalam Standar Nasional Indonesia nomor 01-3141-1998 didefinisikan sebagai cairan yang berasal dari ambing ternak sehat yang diperah dengan cara pemerahan yang benar, tidak mengalami penambahan atau pengurangan suatu komponen apapun kecuali proses pendinginan dan tanpa mempengaruhi kemurniannya. Analisis karakteristik kualitas susu segar yang dilakukan meliputi berat jenis, kadar protein, kadar lemak, kadar bahan kering dan bahan kering tanpa lemak (Zuriati, 2011).

Susu segar menurut DEWAN STANDARISASI NASIONAL (1998) dalam Standar Penyusun utama susu adalah air (87,9 %), protein (3,5 %), lemak (3,5- 4,2 %),

vitamin dan mineral (0,85 %). Nilai pH susu antara 6,5 sampai 6,6 merupakan kondisi yang sangat menguntungkan bagi mikroorganisme karena pH mendekati netral (pH 6,5-7,5) paling baik untuk pertumbuhan bakteri sehingga susu akan mudah rusak (Estiasih, 2009).

B. Kelebihan Susu Kerbau

Produksi susu kerbau memang lebih sedikit dari pada produksi susu sapi, namun kualitas kimia lainnya lebih tinggi dari pada sapi, sehingga memiliki prospek untuk menjadi produk unggulan (Damayanthi, 2014).

Kandungan nutrisi dalam 100g susu aneka ternak (Rukmana, 2001):

No	Kandungan Gizi	Susu sapi	Susu Kerbau	Susu kambing
1.	Protein (g)	3,20	6,30	4,30
2.	Karbohidrat (g)	4,30	7,10	6,60
3.	Kalori (kal)	61,00	160,00	64,00
4.	Lemak (g)	0,10	3,50	2,30
5.	Kalsium (mg)	4,30	7,10	98,00
6.	Fosfor (mg)	60,00	101,00	78,00
7.	Zat Besi (mg)	1,70	0,20	2,70
8.	Vitamin A (SI)	130,00	80,00	125,00
9.	Vitamin B ₁ (mg)	0,03	0,04	0,06
10.	Air (g)	1,00	1,00	1,00
	Bagian dapat dimakan (%)	88,30	73,80	85,90
		100,00	100,00	100,00

Tabel 1. Kandungan nutrisi susu aneka ternak

C. *Probiotik*

Menurut Havenaar (1992) probiotik adalah kultur tunggal atau campuran dari mikrobial hidup yang dikonsumsi oleh manusia atau hewan, bermanfaat bagi *host* (hewan atau manusia) dengan jalan menjaga keseimbangan mikroflora dalam saluran pencernaan (Setioningsih, 2004).

Istilah probiotik berasal dari bahasa Yunani yang berarti ‘untuk hidup’. Istilah ini digunakan pertama kali oleh Lilley dan Stillwell pada tahun 1965 yang diartikan sebagai substansi yang dihasilkan oleh satu mikrobial yang dapat menstimulasi pertumbuhan mikroba lain. Selanjutnya digunakan oleh Parker (1974) untuk menjelaskan organisme atau substansi yang memiliki kontribusi terhadap keseimbangan mikrobial intestinum. Definisi probiotik selanjutnya diperbaiki oleh Fuller (1989) yang berarti suplemen makanan berupa mikrobial hidup yang memiliki efek menguntungkan bagi inang yang mengkonsumsi melalui keseimbangan mikrobial intestinum (Sunaryanto, 2014).

Ljungh dan Wadstrom (2006) menyatakan bahwa probiotik akan efektif bila mampu bertahan dengan baik dalam kondisi lingkungan seperti di dalam lambung yaitu kondisi lingkungan pH rendah dan tidak rusak oleh enzim-enzim yang dihasilkan oleh lambung (Sunaryanto, 2013).

Bakteri probiotik merupakan bakteri gram positif yang komponen dinding selnya terdiri dari *peptidoglycan* dan *teichoic acid* yang merupakan komponen aktif yang berperan dalam berinteraksi dengan epitel (pangkalan ide, 2008).

Jumlah sel mikroba hidup yang harus terdapat pada produk probiotik (bioproduk) dan dapat memberi manfaat kesehatan umumnya berkisar $10^6 - 10^8$ cfu/gram (TANNOCK, 1999), atau $10^7 - 10^8$ cfu/gram produk (CHARTERIST *et al.*, 1998). Jumlah/viabilitas mikroba probiotik setelah melalui saluran pencernaan sekitar $10^6 - 10^7$ cfu/gram mukosa (BOUHNICK, 1993) dalam jurnal Usmiati, 2010.

Syarat lainnya yang tidak kalah penting bagi probiotik adalah mampu menempel pada mukosa usus, mampu berkolonisasi, agar dapat berinteraksi (*cross talk*) dengan sel epitel usus sehingga dapat menstimuli sistem imun dan dapat mengusir bakteri patogen (pangkalan ide, 2008).

D. Fermentasi Pada Pembuatan Yoghurt

Fermentasi adalah proses baik secara aerob maupun anaerob yang menghasilkan berbagai produk yang melibatkan aktivitas mikroba atau ekstraknya dengan aktivitas mikroba terkontrol. Mikrobia yang berperan dalam fermentasi dapat diklasifikasikan dalam golongan bakteri, kapang dan khamir. Kemajuan dalam bidang teknologi fermentasi telah memungkinkan manusia untuk memproduksi berbagai produk pangan yang bernilai ekonomi tinggi dan berguna bagi kesejahteraan hidup manusia. Fermentasi menggunakan teknik inokulum yang dapat berisi satu jenis mikroba ataupun lebih tergantung keperluannya (Sari, 2016).

Fermentasi memanfaatkan kemampuan mikroorganisme untuk menghasilkan metabolit primer dan metabolit sekunder dalam suatu lingkungan yang dikendalikan. Proses pertumbuhan mikroba merupakan tahap awal proses fermentasi yang dikendalikan terutama dalam pengembangan inokulum agar dapat diperoleh sel yang

hidup. Pengendalian dilakukan dengan pengaturan kondisi medium, komposisi medium, suplai O₂, dan agitasi. Bahkan jumlah mikroba dalam fermentor juga harus dikendalikan sehingga tidak terjadi kompetisi dalam penggunaan nutrisi. Nutrisi dan produk fermentasi juga perlu dikendalikan sebab jika berlebih nutrisi dan produk metabolit hasil fermentasi tersebut dapat menyebabkan inhibisi dan represi. Pengendalian diperlukan karena pertumbuhan biomassa dalam suatu medium fermentasi dipengaruhi banyak faktor baik ekstraselular maupun faktor intraselular. Kinetika pertumbuhan secara dinamik dapat digunakan untuk meramalkan produksi biomassa dalam suatu proses (Bangun, 2009).

Beberapa hal pertumbuhan organisme dalam bahan pangan menyebabkan perubahan yang menguntungkan seperti perbaikan bahan pangan dari segi mutu baik dari aspek gizi maupun daya cerna serta meningkatkan daya simpannya. Pada umumnya melibatkan proses mikroorganisme dan sebagai contoh adalah keju dan yoghurt (dari susu), tempe (dari kedelai) dan tape (dari ubi kayu) (Bangun, 2009).

Fermentasi bahan pangan adalah sebagai hasil kegiatan beberapa jenis mikroorganisme di antara beribu-ribu jenis bakteri, khamir, dan kapang yang telah dikenal. Mikroorganisme yang memfermentasikan bahan pangan untuk menghasilkan perubahan yang diinginkan dapat dibedakan dari mikroorganisme-mikroorganisme yang menyebabkan kerusakan dan penyakit yang ditularkan melalui makanan. Dari organisme-organisme yang memfermentasi bahan pangan yang paling penting adalah bakteri pembentuk asam laktat, bakteri pembentuk asam asetat, dan beberapa jenis

khamir penghasil alkohol. Jenis-jenis kapang tertentu juga berperan utama dalam fermentasi beberapa pangan (Bangun, 2009).

Salah satu produk yang mengalami fermentasi adalah susu. Susu fermentasi sudah dikenal luas oleh masyarakat seperti yang sekarang banyak terdapat produk yoghurt dengan berbagai macam merk baik luar negeri maupun dalam negeri. Susu fermentasi memiliki kelebihan dan khasiat yang baik untuk tubuh. Seperti kita ketahui bahwa beberapa orang tertentu mengalami gangguan pada sistem pencernaannya sehingga tidak dapat mencerna laktosa dalam susu. Dengan adanya produk tersebut laktosa yang terdapat dalam susu telah diuraikan menjadi monosakaridanya, sehingga bagi orang yang mengalami gangguan pencernaan tidak mengalami diare jika mengonsumsinya (Bangun, 2009).

Teknologi fermentasi saat ini banyak diterapkan dalam teknologi pangan terutama dalam fermentasi susu dengan menggunakan bakteri. Susu merupakan media kultur yang ideal yang mengandung beberapa faktor yang diperlukan untuk pertumbuhan bakteri terutama bakteri asam laktat. Beberapa bakteri asam laktat yang umum digunakan pada susu fermentasi adalah *Streptococcus lactis*, *Streptococcus cremoris*, *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus casei* yang digunakan untuk menghasilkan asam. *Streptococcus diacetylactis* dan *Lactobacillus bulgaricus* untuk memproduksi asam dan flavor (Sari, 2016).

Produk fermentasi ini baik bagi penderita “*Lactose intolerance*”, yaitu orang-orang yang tidak dapat mentolerir laktosa, mengonsumsi susu fermentasi merupakan salah satu alternatif untuk memperoleh manfaat dari susu. Susu fermentasi lebih

mudah diserap oleh dinding usus manusia, sehingga dapat dikonsumsi oleh golongan orang yang tidak tahan laktosa, karena kandungan laktosa susu telah turun akibat fermentasi menjadi asam laktat dan meningkatkan nilai gizi susu itu sendiri yang disebabkan mikroorganisme yang aktif dalam fermentasi. Melalui proses fermentasi pula bahan makanan akan mengalami perubahan fisik dan kimia yang menguntungkan seperti flavor, aroma, tekstur, daya cerna dan daya simpan (Sisriyenni, 2004).

E. Bakteri Asam Laktat

Bakteri adalah mikroorganisme bersel tunggal yang tidak terlihat oleh mata, tetapi dengan bantuan mikroskop, mikroorganisme tersebut akan nampak. Ukuran bakteri berkisar antara panjang 0,5 sampai 2,5 μ tergantung dari jenisnya. Walaupun terdapat beribu jenis bakteri, tetapi hanya beberapa karakteristik bentuk sel yang ditemukan yaitu (Bangun, 2009):

1. Bentuk bulat atau cocci (tunggal = *coccus*)
2. Bentuk batang atau bacili (tunggal = *bacillus*)
3. Bentuk spiral atau spirilli (tunggal = *spirillum*)
4. Bentuk koma atau vibrios (tunggal = *vibrio*)

Bakteri probiotik dalam susu fermentasi telah terbukti secara klinis dapat menyehatkan saluran pencernaan manusia. Bakteri probiotik sendiri berarti suplemen mikroba hidup yang memberikan efek positif terhadap manusia dan hewan dengan memperbaiki keseimbangan mikroflora usus. Habitat aslinya yaitu usus manusia maupun hewan. Umumnya, bakteri probiotik merupakan bakteri asam laktat, namun tidak semua bakteri asam laktat adalah bakteri probiotik (Bangun, 2009).

Secara umum, bakteri probiotik untuk manusia terdiri atas kelompok bakteri asam laktat dan *Bifidobacteria*, yang merupakan kelompok bakteri gram positif. Bakteri asam laktat tidak dapat membusukkan protein sehingga tidak dapat menghasilkan senyawa beracun apapun. Disamping itu juga termasuk dalam status GRAS (*generally recognized as safe*), kelompok bakteri baik juga harus sensitif terhadap antibiotik. Namun tidak secara otomatis bakteri asam laktat dan *bifidobacteria* adalah bakteri probiotik. Syaratnya, apabila dikonsumsi dalam keadaan hidup dengan jumlah memadai, yaitu minimum 10^8 satuan bakteri per hari, harus dapat bertahan hidup terhadap lisozim dari air liur, kondisi asam dalam lambung (pH 2), dan asam atau garam empedu dalam usus halus sehingga dapat mencapai usus dalam keadaan hidup. Selain itu, tidak menghasilkan racun, tidak menimbulkan infeksi penyakit, dan memberikan manfaat kesehatan bagi manusia (Pangkalan ide, 2008).

Berbagai faktor diketahui mempengaruhi pertumbuhan dan kelangsungan hidup bakteri asam laktat pada bahan pangan. Salah satu faktor tersebut adalah komposisi kimia dan nutrisi dari susu itu sendiri seperti kebutuhan akan beberapa asam amino dan vitamin, membutuhkan karbohidrat yang dapat di fermentasi, karena bakteri ini tidak akan hidup pada medium yang memiliki karbohidrat sedikit, bahan pangan terkadang mengandung senyawa buatan yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri asam laktat (Sari, 2016).

Bakteri asam laktat pada umumnya dapat dibagi menjadi dua macam yaitu homofermentatif dan heterofermentatif. Pada golongan homofermentatif hasil fermentasi terbesar merupakan asam laktat yaitu kira-kira 90 persen, sedangkan pada

heterofermentatif jumlah asam laktat yang dihasilkan kurang dari 90 persen atau kira-kira seimbang dengan hasil-hasil lainnya misalnya asam asetat, etanol, CO₂, dan sebagainya (Winarno, 2004).

Bakteri asam laktat (BAL) telah digunakan berabad-abad sebagai starter dalam fermentasi susu. Degradasi protein susu melalui proteolisis oleh BAL berperan penting dalam menghasilkan peptida dan asam amino untuk pertumbuhan bakteri. *Lactobacillus bulgaricus* dapat mengurangi rasa pahit dan menghasilkan rasa khas pada susu yang diasamkan. Sehingga membuat bakteri ini menjadi komponen penting dalam pembuatan starter untuk industri susu (Hou, 2015).

Lactobacillus bulgaricus salah satu dari beberapa bakteri yang digunakan untuk memproduksi yoghurt. Pertama diidentifikasi tahun 1905 oleh doktor asal Bulgarian bernama Stamen Grogorov. Secara morfologis *Lactobacillus bulgaricus* termasuk gram positif, bakteri ini merupakan bakteri non motile dan tidak berbentuk. Bakteri ini mempunyai kebutuhan nutrisi yang kompleks, termasuk di dalamnya ketersediaan untuk memfermentasi beberapa jenis gula termasuk laktosa. Bakteri ini juga merupakan bakteri tahan asam, yang tahan terhadap pH rendah (sekitar 5,4-4,6) (Prasetyo, 2010).

Lactobacillus sp. Menghasilkan beberapa metabolit antara lain asam laktat, hidrogen peroksida, dan bakteriosin yang mampu menghambat pertumbuhan dan/atau membunuh bakteri patogen. Mekanisme lain yang menyebabkan probiotik mampu melawan mikroba patogen adalah antagonis kompetitif melalui kompetisi adesi pada

sel epitel, penggunaan nutrisi dan meningkatkan sistem imun tubuh inang (Nelitong, 2015).

Bakteri asam laktat mampu mengubah glukosa menjadi asam laktat. Bakteri tersebut adalah *Lactobacillus*, *Streptococcus*, *Leuconostoc*, *Pediococcus*, *Bifidibacterium*. Ada dua kelompok fermentasi asam laktat, yaitu homofermentatif dan heterofermentatif. Homofermentatif menggunakan glikolisis melalui jalur Embden Meyerhof Pathway (EMP) dan heterofermentatif menggunakan jalur Hexosa Monophosphat Pathway (HMP) (Purwoko, 2007).

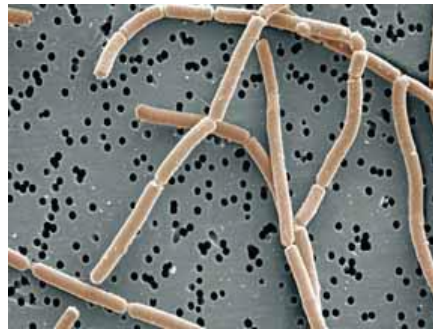
Jalur EMP adalah peristiwa pemecahan glukosa menjadi asam laktat dan piruvat dalam keadaan tanpa oksigen dan menghasilkan ATP. Ada serangkaian reaksi yang terjadi secara berurutan dalam jalur EMP untuk mengonversi glukosa menjadi asam piruvat yang secara garis besar dapat dikelompokkan dalam dua tahap, yaitu tahap perubahan glukosa menjadi triosa fosfat (gliseraldehida 3-fosfat dan dihidroksi aseton fosfat) yang memerlukan energi kimia dan tahap perubahan triosa fosfat menjadi asam piruvat sambil melepaskan energi ke lingkungannya (Purwoko, 2007).

Reaksi tahap pertama adalah perubahan glukosa menjadi triosa fosfat yang terdiri dari: aktivasi glukosa oleh ATP, reaksi isomerisasi glukosa menjadi fruktosa 6-fosfat, fosforilasi fruktosa 6-fosfat menjadi fruktosa 1, 6-bifosfat, pembentukan triosa fosfat. Reaksi tahap kedua adalah pembentukan asam piruvat dari gliseraldehida 3-fosfat yang terdiri dari: oksidasi gliseraldehida 3-fosfat, pemindahan gugus fosfat dari asilfosfat, interkonversi asam 3-fosfoglisarat menjadi 2-fosfoglisarat, dan pembentukan asam fosfoenol piruvat (Bangun, 2009).

Asam laktat didefinisikan sebagai campuran dari asam laktat dan hibrida asam laktat yang mengandung tidak kurang dari 85% dan tidak lebih dari 92% asam laktat. Prinsip utama pembuatan asam laktat dengan proses fermentasi adalah pemecahan laktosa menjadi bentuk monosakaridanya dan dari monosakarida tersebut dengan bantuan enzim yang dihasilkan oleh *Lactobacillus sp.* akan di ubah menjadi asam laktat. Asam laktat murni tidak berbau, tidak berwarna, dan bersifat higroskopis pada suhu kamar. Dalam keadaan tidak murni asam laktat berwarna kekuningan karena mengandung pigmen karoten. Sifat fisik asam laktat antara lain adalah bobot jenisnya 1,249; bobot molekulnya 90,08; titik beku 16,8 °C, dan titik didihnya 122 °C pada tekanan 14 mmHg. Sedang sifat kimiawi diantaranya adalah dapat larut dalam eter, alkohol, gliserin, dan air. Asam laktat tidak larut dalam kloroform, eter disulfida, dan karbon disulfida (Budiyanto, 2002).

Singkatnya, proses fermentasi yang dilakukan *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* (bakteri asam laktat) berlangsung melalui penguraian protein susu. Sel-sel bakteri menggunakan laktosa dari susu untuk mendapatkan karbon dan energi dan memecah laktosa tersebut menjadi gula sederhana yaitu glukosa dan galaktosa dengan bantuan enzim β -galaktosidase. Proses fermentasi akhirnya akan mengubah glukosa menjadi produk akhir asam laktat (Sari, 2016).

Berikut adalah gambar dari *Lactobacillus bulgaricus* salah satu bakteri asam laktat yang digunakan pada penelitian ini:



Gambar 1. *Lactobacillus bulgaricus*

F. Yoghurt

Yoghurt berasal dari bahasa Turki *jugurt* atau yogurut yang artinya susu asam. Secara definisi, yoghurt adalah produk yang diperoleh dari susu yang telah dipasteurisasi, kemudian difermentasi dengan bakteri tertentu sampai diperoleh keasaman, bau, dan rasa yang khas, dengan atau tanpa penambahan bahan lain yang diizinkan (Surajuddin dkk, 2008).

Yoghurt merupakan minuman kesehatan yang terbuat dari fermentasi susu. Didalam yoghurt terdapat bakteri yang sangat menguntungkan yaitu *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*. Yoghurt memang sangat baik untuk kesehatan. Dari segi gizi, yoghurt tidak jauh berbeda dengan susu, tetapi karena melalui proses fermentasi ada beberapa zat gizi yang kandungannya lebih tinggi pada yoghurt tentu terhadap gula (sukrosa) dengan atau tanpa penambahan air (Syainah, 2014).

Prinsip pembuatan yoghurt adalah memfermentasikan susu dengan menggunakan bakteri asam laktat. Susu yang akan difermentasi, harus dipanaskan

terlebih dahulu dengan tujuan untuk menurunkan populasi mikroba dalam susu dan memberikan kondisi yang baik bagi pertumbuhan biakan yoghurt (Bangun, 2009).

Fungsi biakan (starter) antara lain adalah sebagai bahan pengawet (preservative). Terbentuknya asam laktat hasil fermentasi laktosa, menyebabkan pertumbuhan beberapa bakteri tercegah, khususnya bakteri putreaktif, karena bakteri ini kurang toleran terhadap asam (Bangun, 2009).

Komponen susu yang paling berperan dalam pembuatan yoghurt adalah laktosa dan kasein. Laktosa digunakan sebagai sumber energi dan karbon selama pertumbuhan biakan yoghurt, yang akan menghasilkan asam laktat. Terbentuknya asam laktat dari hasil fermentasi laktosa, menyebabkan keasaman susu meningkat atau pH susu menurun (Rukmana, 2001).

Kadar protein dalam yoghurt dijumpai meningkat dibandingkan dalam susu segar. Proses pemanasan susu pada suhu 85 –95°C selama 30 menit menyebabkan terjadinya peningkatan padatan susu menjadi $\pm 42,67\%$ karena terjadi pengurangan kadar air $\pm 29\%$, yang berpengaruh terhadap peningkatan protein dalam yoghurt. Proses fermentasi juga memberi kontribusi terhadap penambahan protein mikrobial berasal dari bakteri asam laktat yang meningkat populasinya selama proses tersebut (Zuriati, 2011).

G. Syarat Mutu Yoghurt

Yoghurt berupa produk yang diperoleh dari fermentasi susu dan atau susu rekonstitusi dengan menggunakan bakteri *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* dan atau bakteri asam laktat lain yang sesuai, dengan/atau tanpa penambahan bahan pangan lain dan bahan tambahan pangan yang diizinkan (Badan Standarisasi Nasional, 2009).

Pangan kesehatan (health foods) dapat diartikan sebagai suatu jenis pangan yang karena kandungan zat gizinya dapat berfungsi untuk menjaga atau membantu memulihkan kesehatan tubuh manusia (Saputra, 2008).

Syarat mutu yoghurt diatur dalam SNI No. 2981:2009 (Tabel 2)

No	Kriteria Uji	Satuan	Hasil
1.	Keadaan		
1.1	Penampakan	-	cairan kental - padat
1.2	Bau	-	normal/khas
1.3	Rasa	-	asam/khas
1.4	Konsistensi	-	Homogen
2.	Kadar Lemak (b/b)	%	min. 3,0
3.	Kadar Protein (N x 6,38) (b/b)	%	min. 2,7
4.	Kadar abu (b/b)	%	Maks 1,0
5.	Keasaman (dihitung sebagai asam laktat) (b/b)	%	0,5-2,0
6.	Jumlah bakteri starter	Koloni/g	min. 10^7

H. Protein

Protein merupakan salah satu kelompok bahan makanan makronutrien yaitu kelompok bahan makanan yang memiliki molekul ukuran besar dan beratnya mencapai angka jutaan. Protein susu tidak seperti bahan makanan makronutrien lain seperti karbohidrat dan lemak. Karbohidrat dan lemak di dalam tubuh memiliki fungsi utama sebagai sumber energi akan tetapi protein lebih berperan penting dalam pembentukan Biomolekul dari pda sebagai sumber energi (Sudrajat, 2001).

Protein adalah sumber asam-asam amino yang mengandung unsur-unsur C, H, O, dan N yang tidak dimiliki oleh lemak atau karbohidrat. Molekul protein mengandung pula fosfor, belerang, dan ada jenis protein yang mengandung unsur logam seperti besi dan tembaga (Bangun, 2009).

Sebagai zat pembangun, protein merupakan bahan pembentuk jaringan-jaringan baru yang selalu terjadi dalam tubuh. Pada masa pertumbuhan proses pembentukan jaringan terjadi secara besar-besaran, pada masa kehamilan proteinlah yang membentuk jaringan janin dan pertumbuhan embrio. Protein juga mengganti jaringan tubuh yang rusak dan yang perlu dirombak. Fungsi utama protein bagi tubuh ialah untuk membentuk jaringan baru dan mempertahankan jaringan yang telah ada (Winarno, 2004).

Protein merupakan bahan organik yang sangat penting dalam proses kehidupan. Protein terdapat dalam sel dan jaringan; misalnya dalam tubuh manusia protein merupakan bahan penyusun sekitar 18% berat tubuhnya. Secara kimiawi protein merupakan senyawa polimer yang tersusun dari asam-asam amino sebagai

monomernya. Berat molekul protein berkisar antara 12000 sampai beberapa juta. Polimer asam-asam amino yang memiliki berat molekul di bawah 12000 (ada yang memberi batas 10000) dengan sengaja disebut polipeptida karena sifat-sifatnya yang berbeda dengan protein biasa (Bangun, 2009).

Unit penyusun protein yang disebut asam amino tersebut juga berbeda-beda berat molekulnya, dari yang terkecil yaitu glisin (Mr 75) sampai sistein (Mr 119). Asam amino memiliki dua gugus istimewa yaitu gugus Karboksil ($-\text{COOH}$) dan gugus amino ($-\text{NH}_2$) dalam molekulnya. Untuk membentuk protein, unit-unit asam amino tersebut berikatan antara satu dengan yang lain melalui ikatan peptida yaitu unsur nitrogen dari gugus amino dari senyawa asam amino yang satu berkaitan dengan gugus karbonil (CO) dari asam amino yang lain dengan kehilangan satu molekul air. Susunan antar asam amino dan jenis-jenis asam amino apa yang menyusun protein sangat spesifik dan khas bagi setiap jenis protein (Sudarmadji, 1997).

Biasanya protein mengandung 100-1000 molekul asam amino dan mempunyai berat molekul 16000-1000000. Masing-masing asam amino saling dihubungkan dengan ikatan kovalen yang disebut ikatan peptida, yaitu antara gugus asam amino ($-\text{NH}_2$) dengan gugus karboksil ($-\text{COOH}$) (Bangun, 2009).

Protein dapat mengalami suatu proses yang dikenal sebagai denaturasi, jika struktur sekundernya berubah tetapi struktur primernya tetap. Bentuk molekulnya mengalami perubahan, biasanya karena terpecah atau terbentuknya ikatan-ikatan silang tanpa mengganggu urutan asam aminonya. Proses ini biasanya tidak dapat berlangsung balik (*irreversible*), sehingga tidak mungkin untuk mendapatkan kembali

struktur asal protein itu. Denaturasi dapat merubah sifat protein, menjadi sukar larut dan makin kental, keadaan ini disebut koagulasi. Koagulasi dapat ditimbulkan dengan berbagai cara salahsatunya dengan penambahan keasaman. Jika susu menjadi asam, bakteri dalam susu memfermentasi laktosa, menghasilkan asam laktat. Derajat keasaman susu menurun menyebabkan protein susu, yaitu kasein, mengakogulasi. Starter (bibit awal) yang digunakan dalam pembuatan beberapa susu olahan seperti yoghurt dan keju terdiri atas bakteri yang memfermentasi laktosa. Asam laktat, yang dihasilkan oleh bakteri adalah penyebab koagulasi dalam susu sehingga terbentuk dadih (*curd*) (Bangun, 2009).

Protein dibangun oleh senyawa kompleks asam amino. Dari keduapuluh asam amino yang umum didapatkan dalam protein, delapan diantaranya adalah asam amino esensial yang ditemukan dalam susunan makanan. Asam-asam amino esensial ini harus tersedia dalam bahan makanan karena tidak dapat disintesa oleh tubuh. Delapan asam amino bersifat esensial untuk semua orang adalah isoleusi, leusin. Lisin, metionin, fenilalanin, treonin, triftofan, valin dan histidin (esensial untuk anak-anak). Sedangkan asam-asam amino non-esensial dapat disintesa di dalam tubuh dengan mengkonversi satu asam amino menjadi asam amino yang lain dalam sel-sel tubuh (Bangun, 2009).

I. Analisis

Tahap analisis adalah tahap yang paling penting baik dalam kegiatan penelitian maupun pengawasan mutu, kesalahan pada tahap ini dapat mengakibatkan kesalahan

interpretasi sehingga akan sangat merugikan bagi perkembangan ilmu maupun dalam penilaian suatu bahan pangan (Yenrina, 2015).

Analisis gravimetrik adalah proses isolasi dan pengukuran berat suatu unsur atau senyawa tertentu. Berat unsur dihitung berdasarkan rumus senyawa dan berat atom unsur-unsur yang menyusunnya. Pemisahan unsur-unsur atau senyawa yang dikandung dilakukan dengan beberapa cara, seperti :metode pengendapan, metode penguapan, metode elektrolis, atau berbagai macam metode lainnya. Metode gravimetrik memakan waktu cukup lama, adanya pengotor pada konstituen dapat diuji dan bila perlu faktor-faktor koreksi dapat digunakan. Analisis gravimetrik merupakan salah satu divisi dari kimia analitik. Tahap pengukuran dalam metode gravimetrik adalah penimbangan (Underwood, 2001).

Adapun persyaratan yang harus dipenuhi agar metode gravimetrik berhasil, yaitu (Underwood, 2001):

1. Proses pemisahan hendaknya cukup sempurna sehingga kuantitas analit yang tak terendapkan secara analitis tak dapat dideteksi (biasanya 0,1 mg atau kurang, dalam menetapkan penyusunan utama dari suatu makro).
2. Zat yang ditimbang hendaknya mempunyai susunan yang pasti dan hendaknya murni, atau sangat hampir murni.

Berbagai analisis pangan akan dibahas berikut ini (Yenrina, 2015).

1. Uji Organoleptik

Pengujian organoleptik adalah pengujian yang didasarkan pada proses pengindraan. Pengindraan diartikan sebagai suatu proses fisio-psikologis, yaitu

kesadaran atau pengenalan alat indra akan sifat-sifat benda karena adanya rangsangan yang diterima alat indra yang berasal dari benda tersebut. Pengindraan dapat juga berarti reaksi mental (sensation) jika alat indra mendapat rangsangan (stimulus). Reaksi atau kesan yang ditimbulkan karena adanya rangsangan dapat berupa sikap untuk mendekati atau menjauhi, menyukai atau tidak menyukai akan benda penyebab rangsangan. Kesadaran, kesan dan sikap terhadap rangsangan adalah reaksi psikologis atau reaksi subyektif. Pengukuran terhadap nilai / tingkat kesan, kesadaran dan sikap disebut pengukuran subyektif atau penilaian subyektif. Disebut penilaian subyektif karena hasil penilaian atau pengukuran sangat ditentukan oleh pelaku atau yang melakukan pengukuran.

Dalam penilaian organoleptik dikenal tujuh macam panel, yaitu panel perseorangan, panel terbatas, panel terlatih, panel agak terlatih, panel konsumen dan panel anak-anak. Perbedaan ketujuh panel tersebut didasarkan pada keahlian dalam melakukan penilaian organoleptik.

- a. Panel perseorangan adalah orang yang sangat ahli dengan kepekaan spesifik yang sangat tinggi yang diperoleh karena bakat atau latihan-latihan yang sangat intensif. Panel perseorangan sangat mengenal sifat, peranan dan cara pengolahan bahan yang akan dinilai dan menguasai metode-metode analisis organoleptik dengan sangat baik. Keuntungan menggunakan panelis ini adalah kepekaan tinggi, bias dapat dihindari, penilaian efisien dan tidak cepat fatik. Panel perseorangan biasanya digunakan untuk mendeteksi jangan yang tidak terlalu banyak dan mengenali penyebabnya. Keputusan sepenuhnya ada pada seorang.

- b. Panel terbatas terdiri dari 3-5 orang yang mempunyai kepekaan tinggi sehingga bias lebih di hindari. Panelis ini mengenal dengan baik faktor-faktor dalam penilaian organoleptik dan mengetahui cara pengolahan dan pengaruh bahan baku terhadap hasil akhir. Keputusan diambil berdiskusi diantara anggotaanggotanya.
- c. Panel terlatih terdiri dari 15-25 orang yang mempunyai kepekaan cukup baik. Untuk menjadi terlatih perlu didahului dengan seleksi dan latihan-latihan. Panelis ini dapat menilai beberapa rangsangan sehingga tidak terlampau spesifik. Keputusan diambil setelah data dianalisis secara bersama.
- d. Panel agak terlatih terdiri dari orang yang sebelumnya dilatih untuk mengetahui sifat-sifat tertentu. Panel agak terlatih dapat dipilih dari kalangan terbatas dengan menguji datanya terlebih dahulu. Sedangkan data yang sangat menyimpang boleh tidak digunakan dalam keputusannya.
- e. Panel tidak terlatih terdiri dari orang awam yang dapat dipilih berdasarkan jenis suku-suku bangsa, tingkat sosial dan pendidikan. Untuk itu panel tidak terlatih biasanya dari orang dewasa dengan komposisi panelis pria sama dengan panelis wanita.
- f. Panel konsumen terdiri dari orang yang tergantung pada target pemasaran komoditi. Panel ini mempunyai sifat yang sangat umum dan dapat ditentukan berdasarkan perorangan atau kelompok tertentu.
- g. Panel yang khas adalah panel yang menggunakan anak-anak berusia 3-10 tahun. Biasanya anak-anak digunakan sebagai panelis dalam penilaian produk-produk pangan yang disukai anak-anak seperti permen, es krim dan sebagainya.

2. Kadar Abu

Abu merupakan residu anorganik yang didapat dengan pengabuan atau memanaskan pada suhu tinggi $> 450^{\circ}\text{C}$ dan atau pendestruksian komponen-komponen organik dengan asam kuat. Residu anorganik ini terdiri dari bermacam-macam mineral yang komposisi dan jumlahnya tergantung pada jenis bahan pangan dan metode analisis yang digunakan. Untuk menentukan kandungan mineral bahan makanan, bahan tersebut harus dihancurkan / didestruksi terlebih dulu. Cara yang biasa dilakukan yaitu pengabuan kering (dry ashing) dan pengabuan basah (wet digestion). Pemilihan cara tersebut tergantung pada sifat zat organik dalam bahan, mineral yang akan dianalisa serta sensitivitas cara yang digunakan (Yenrina, 2015).

Pengabuan kering dapat diterapkan pada hampir semua analisa mineral kecuali merkuri dan arsen. Cara ini membutuhkan sedikit ketelitian dan mampu menganalisa bahan lebih banyak daripada pengabuan basah. Pengabuan kering dapat dilakukan untuk menganalisa kandungan Ca, P, dan Fe, akan tetapi kehilangan K dapat terjadi apabila suhu yang digunakan terlalu tinggi. Oleh karena itu untuk menganalisa K harus dihindari pemakaian suhu lebih tinggi dari 480°C . Suhu 450°C tidak dapat digunakan jika akan menganalisa kandungan Zn, penggunaan suhu yang terlalu tinggi juga akan menyebabkan beberapa mineral menjadi tidak larut (misal timah putih). Pengabuan basah memberikan beberapa keuntungan. Suhu yang digunakan tidak dapat melebihi titik didih larutan dan pada umumnya karbon lebih cepat hancur daripada menggunakan cara pengabuan kering. Cara pengabuan basah pada prinsipnya adalah

menggunakan asam nitrat untuk mendestruksi zat organik pada suhu rendah dengan maksud menghindari kehilangan mineral akibat penguapan (Yenrina, 2015).

Pada tahap selanjutnya, proses seringkali berlangsung sangat cepat pengaruh asam perklorat atau hydrogen peroksida. Pengabuan basah pada umumnya digunakan untuk menganalisa arsen, tembaga, timah hitam, timah putih, dan seng.

3. Kadar Lemak

Lemak pangan merupakan komponen yang heterogen, oleh karena itu analisis terhadap komponen penyusun lemak menjadi sangat kompleks. Sampai saat ini, metode standar untuk ekstraksi lemak belum tersedia. Metode-metode yang telah digunakan biasanya tergantung pada jenis sampel yang dianalisa dan jenis analisa yang akan dilakukan pada sampel tersebut setelah ekstraksi lemak. Analisa komponen lemak jarang dilakukan untuk keperluan yang bersifat rutin karena sifatnya yang kompleks dan membutuhkan waktu. Analisa kandungan lemak total biasanya dilakukan dengan jalan ekstraksi menggunakan pelarut. Ada beberapa faktor yang mempengaruhi ketelitian analisis metode Soxhlet, diantaranya ukuran partikel sampel, jenis pelarut, waktu ekstraksi, dan suhu ekstraksi. Makin kecil ukuran sampel, maka kontak permukaan bahan dengan pelarut akan semakin luas sehingga proses ekstraksi lebih efisien. Setiap pelarut organik mempunyai polaritas yang berbeda, pelarut yang mempunyai polaritas yang paling sesuai dengan polaritas lemak akan memberikan hasil ekstraksi yang lebih baik. Semakin lama waktu ekstraksi maka jumlah lemak yang terekstrak oleh pelarut akan semakin banyak sampai suatu saat lemak pada sampel habis. Semakin tinggi suhu, maka ekstraksi akan semakin cepat. Pada ekstraksi

soxhlet, suhu yang digunakan harus disesuaikan dengan titik didih pelarut yang digunakan. Jika suhu yang digunakan lebih tinggi dari titik didih pelarutnya akan menyebabkan ekstraksi tidak terkendali dan bisa menimbulkan resiko terjadinya ledakan atau kebakaran. Hasil ekstraksi soxhlet akan diperoleh komponen triasil gliserol, asam lemak, sterol dan lain sebagainya (Yenrina, 2015).

Analisis kadar lemak dengan metode babcock digunakan untuk menentukan kadar lemak contoh cair atau pasta. Metode ini sering digunakan untuk penetapan kadar lemak susu dan santan. Lemak susu, santan berada dalam bentuk emulsi O/W (lemak dalam air). Emulsi ini dapat dipecah dengan menggunakan asam kuat, sentrifuse dan pemanasan.

Modifikasi Babcock, metode ini digunakan untuk penetapan kadar lemak secara cepat untuk bahan-bahan ikan segar, ikan olahan dan cocok sebagai “screening test”. Metode ini perlu dilakukan penghancuran (digestion) menggunakan asam sulfat pekat dengan waktu lebih lama dibandingkan sampel susu. Dengan demikian lemak dari jaringan bahan akan keluar dengan optimal.

Diketahui pula untuk menghitung kadar lemak dapat digunakan Metode Hidrolisis Asam diantaranya (Yenrina, 2015):

1. Hidrolisis Asam – Soxhlet

Merupakan pengukuran kadar lemak dengan menggunakan metode hidrolisis–soxhlet, yaitu penetapan kadar lemak dengan ekstraksi soxhlet tapi sebelumnya sampel mengalami perlakuan terlebih dahulu yaitu dihidrolisis (dipecah) dengan asam agar kandungan lemak yang ada di dalam sampel bebas/tidak terikat lagi. Metode ini

biasanya digunakan untuk produk yang dipanggang, tepung-tepungan, penghias makanan, kasein, produk susu, telur, coklat dan ikan.

2. Hidrolisis Asam - Mojonnier

Pengukuran kadar lemak dengan menggunakan metode hidrolisis–Mojonnier yaitu penetapan kadar lemak dengan ekstraksi mojonnier yang sebelumnya sampel mengalami perlakuan terlebih dahulu yaitu dihidrolisis. Metode ini biasanya digunakan untuk produk keju, pasta coklat, susu kental manis, dan es krim.

Analisis Komposisi Asam Lemak Penyusun Lemak atau Minyak Lemak/minyak terdiri dari trigliserida campuran yang merupakan ester dari gliserol dan asam lemak rantai panjang. Trigliserida dapat berwujud padat atau cair tergantung asam lemak penyusun lemak atau minyak. Mengubah komponen asam lemak pada lemak/minyak menjadi senyawa volatile berupa metil dan ester. Metil ester asam lemak dipisahkan dengan GLC secara partisi. Komponen yang keluar dari kolom dideteksi dengan alat detektor ionisasi nyala api (Flame Ionization Detector /FID). Hasil deteksi ini dapat diidentifikasi jenis dan jumlah asam lemak yang terdapat pada sampel dengan cara melakukan perbandingan terhadap standar yang telah diketahui jenis dan konsentrasi masing-masing asam lemak penyusunnya.

4. Kadar Protein

1. Metode penetapan kadar protein dengan metode Kjeldahl, umum digunakan untuk menentukan kandungan protein dalam bahan pangan. Metode ini didasarkan pada pengukuran kadar nitrogen total yang ada di dalam sampel. Kandungan protein dapat dihitung dengan mengasumsikan rasio tertentu antara

protein terhadap nitrogen untuk sampel yang dianalisis. Karena unsur nitrogen bukan hanya berasal dari protein, maka metode ini umumnya mendasarkan pada asumsi bahwa kandungan nitrogen di dalam protein adalah sekitar 16%. Untuk mengubah dari kadar nitrogen ke dalam kadar protein, digunakan angka faktor konversi sebesar $100/16$ atau 6.25. Metode penetapan protein dengan metode Kjeldahl dapat digunakan untuk analisis protein semua jenis bahan pangan. Metode ini telah dijadikan sebagai metode resmi yang diakui oleh AOAC. Salah satu kelemahan metode ini mengukur bukan hanya nitrogen pada protein, tetapi juga nitrogen dari non-protein, dengan demikian informasi kadar protein dalam nitrogen dalam protein menjadi sangat penting untuk digunakan sebagai faktor konversi dalam perhitungan. Penetapan kadar protein dengan metode Kjeldahl dibagi menjadi tiga tahap yaitu tahap penghancuran/destruksi (digestion), destilasi dan titrasi. Tahap penghancuran/destruksi (digestion) dilakukan dengan menambahkan asam kuat, yaitu asam sulfat dan dilakukan proses pemanasan. Tahap ini penting karena akan membebaskan nitrogen dari sampel. Potasium atau Sodium sulfat dapat ditambahkan untuk menaikkan titik didih asam, dan untuk mempercepat destruksi. Destruksi dapat pula ditingkatkan kecepatan dan kesempurnaannya dengan penambahan katalisator seperti tembaga, selenium, atau merkuri. Selama destruksi, protein akan terpecah dan nitrogen akan dikonversi menjadi ammonium sulfat. Mengingat penggunaan asam sulfat pekat dan katalisator yang bersifat sangat beracun maka destruksi harus dilakukan di ruang asap, dengan leher botol menghadap

ke dinding. Aquades dapat ditambahkan untuk membentuk proses destruksi, tetapi penambahannya harus dilakukan dalam keadaan dingin. Lama destruksi berbeda-beda tergantung jenis sampel. Pada akhir destruksi larutan harus tampak jernih tanpa ada bagian-bagian yang masih berwarna hitam. Setelah proses destruksi, dilakukan proses destilasi. Larutan yang mengandung ammonium sulfat diperlakukan dengan penambahan alkali sodium hidroksida pekat (atau campuran sodium hidroksida dan sodium tiosulfat apabila merkuri digunakan sebagai katalisator) untuk menetralkan asam sulfat. Dengan adanya NaOH pekat ini, maka ammonium sulfat akan dipecah menjadi gas amoniak. Pada saat proses destilasi, gas amoniak kemudian akan menguap dan ditangkap oleh asam borat (H_3BO_3) membentuk $\text{NH}_4\text{H}_2\text{BO}_3$. Dalam tahap titrasi, senyawa $\text{NH}_4\text{H}_2\text{BO}_3$ dititrasi dengan menggunakan asam klorida encer (0.02N), sehingga asam borat terlepas kembali dan terbentuk ammonium klorida. Jumlah asam klorida yang digunakan untuk titrasi setara dengan jumlah gas NH_3 yang dibebaskan dari proses destilasi. Dengan prinsip stokiometri maka akan diperoleh kesetaraan $1 \text{ mol HCl} = 1 \text{ mol N} = 14 \text{ gram N}$. Prinsip Penetapan protein berdasarkan oksidasi bahan-bahan berkarbon dan konversi nitrogen menjadi amonia. Selanjutnya ammonia bereaksi dengan kelebihan asam membentuk amonium sulfat. Larutan dibuat menjadi basa, dan ammonia diuapkan untuk kemudian diserap dalam larutan asam borat. Nitrogen yang terkandung dalam larutan dapat ditentukan jumlahnya dengan titrasi menggunakan HCl 0.02 N.

2. Metode buret, metode ini didasarkan pada prinsip bahwa zat yang mengandung dua atau lebih ikatan peptida ($-\text{CO}-\text{NH}-$) yang dapat membentuk kompleks berwarna abu-abu dengan garam Cu dalam larutan alkali. Ikatan peptida dari protein akan bereaksi dengan ion Cu^{2+} membentuk kompleks berwarna abu-abu. Intensitas warna abu-abu tersebut berbanding langsung dengan konsentrasi protein, dimana semakin meningkat intensitas warnanya konsentrasi protein semakin besar. Intensitas warna abu-abu ini dapat diukur absorbansinya dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 520 nm. Nilai absorbansi tidak tergantung pada jenis protein, karena seluruh protein pada dasarnya mempunyai jumlah ikatan peptida yang sama persatuan berat. Hanya sedikit senyawa lain yang mengganggu reaksi, misalnya urea (mengandung gugus $-\text{CO}-\text{NH}-$) dan gula pereduksi yang akan bereaksi dengan ion Cu^{2+} .
3. Metode Lowry, merupakan metode pengukuran protein yang mempunyai keuntungan 100 kali lebih sensitive dari metode biuret karena selain reaksi antara ion Cu^{2+} dengan ikatan peptida juga reduksi asam fosfomolibdat dan asam fosfotungstat oleh tirosin dan triptofan yang merupakan residu protein. Prinsipnya reaksi antara ion Cu^{2+} dengan ikatan peptida dan reduksi asam fosfomolibdat dan asam fosfotungstat oleh tirosin dan triptofan yang merupakan residu protein yang akan menghasilkan warna biru. Warna yang terbentuk terutama dari hasil reduksi fosfomolibdat dan fosfotungstat sehingga warna yang terbentuk tergantung pada kadar tirosin dan triptofan dalam protein. Senyawa fenolik yang juga membentuk warna biru dalam metode Lowry ini

dapat mengganggu hasil penetapan protein. Gangguan ini dapat dihilangkan dengan cara mengendapkan protein dengan TCA, hilangkan supernatannya lalu melarutkan kembali endapan protein yang diendapkan oleh TCA tadi, baru dianalisa selanjutnya.

5. Penetapan Total Asam Tertitrasi

Total Asam Tertitrasi (TAT) adalah pengukuran konsentrasi total asam dalam bahan pangan (atau disebut juga total asam). Pengukuran TAT dilakukan dengan menitrasi kandungan asam yang ada dalam bahan pangan dengan basa standar. Asam pada Total Asam Terlarut umumnya berupa asam-asam organik (sitrat, malat, laktat, dan tartarat). Adanya asam organik berpengaruh terhadap citarasa (misalnya rasa pahit), warna, kestabilan terhadap mikroba, dan kualitas selama penyimpanan. TAT dan kandungan gula pada buah digunakan sebagai indikator kematangan. Walaupun asam-asam organik secara alami terdapat dalam bahan pangan, tetapi asam-asam ini juga terbentuk selama proses fermentasi, ditambahkan dalam formula atau selama pengolahan. TAT biasanya dinyatakan sebagai komponen asam yang paling dominan. Misalnya, total asam pada jeruk dan citrus dinyatakan sebagai asam sitrat, pada anggur sebagai asam tartarat, pada apel sebagai asam malat, dan pada produk fermentasi sebagai asam asetat (Yenrina, 2015).

Prinsip Total Asam Tertitrasi dihitung dengan cara menitrasi sampel bahan pangan yang telah diketahui volume atau beratnya dengan basa standar, dengan menggunakan pH atau indikator phenolftalein untuk menentukan titik akhir titrasi. Jumlah (volume) titran yang digunakan, normalitas basa standar, dan volume atau

berat sampel yang digunakan untuk menghitung Total Asam Tertitrasi. Basa standar yang dipakai biasanya adalah NaOH.

J. Susu Yoghurt dalam pandangan Islam

Allah SWT berfirman dalam Q.S Yaasin: 71-73:

أَوَلَمْ يَرَوْا أَنَّا خَلَقْنَا لَهُمْ مِمَّا عَمِلَتْ أَيْدِينَا أَنْعَمًا فَهُمْ لَهَا مَالِكُونَ ﴿٧١﴾ وَذَلَّلْنَاهَا لَهُمْ فَمِنْهَا رَكُوبُهُمْ وَمِنْهَا يَأْكُلُونَ ﴿٧٢﴾ وَهُمْ فِيهَا مِنْفَعٌ وَمَشَارِبٌ أَفَلَا يَشْكُرُونَ ﴿٧٣﴾

Terjemahannya:

Dan apakah mereka tidak melihat bahwa sesungguhnya Kami telah menciptakan binatang ternak untuk mereka, yaitu sebagian dari apa yang telah Kami ciptakan dengan kekuasaan Kami sendiri, lalu mereka menguasainya? Dan Kami tundukkan binatang-binatang itu untuk mereka, maka sebagiannya menjadi tunggangan mereka dan sebagiannya mereka makan. Dan mereka memperoleh darinya manfaat-manfaat dari minuman. Maka mengapakah mereka tidak bersyukur? (Kementrian Agama, 2013).

Adapun tafsiran dari ayat tersebut adalah “Maka sebagiannya menjadi tunggangan mereka dan sebagiannya mereka makan,” yaitu, diantaranya ada yang ditunggangi dalam perjalanan serta untuk membawa berbagai barang-barang yang berat menuju berbagai arah dan daerah. “Dan sebahagiannya mereka makan,” jika mereka mau mereka dapat memotong dan menyembelihnya. “Dan mereka memperoleh padanya manfaat-manfaat,” yaitu pada bulu-bulu tebalnya, bulu-bulu tipisnya dan rambutnya sebagai barang-barang rumah tangga, barang-barang dagangan hingga batas waktu tertentu. “Dan minuman,” dari susunya dan air seninya untuk berobat dan lain-lain. “Maka mengapakah mereka tidak bersyukur?” Mengapakah mereka tidak juga mengesakan Pencipta dan Pengatur semua itu serta menyekutukan-Nya dengan yang lain-Nya (Abdullah, 2005).

Dari ayat diatas maka dapat diketahui bahwa Allah SWT telah menciptakan binatang ternak untuk memberi manfaat pada manusia dan untuk digunakan sebaik-baiknya. Dari sekian banyak manfaat salah satunya adalah produksi susu. Kita diperbolehkan untuk mengambil manfaat dari susu sebagai minuman sebagai mana telah dijelaskan pada ayat diatas. Oleh karenanya pemanfaatan ciptaan Allah dengan sebaik-baiknya adalah salah satu bentuk rasa syukur manusia sebagai hamba yang telah diberikan kelimpahan nikmat untuk hidup di bumi ini.

Dalam Qur'an Surah An-Nahl: 66 Allah SWT berfirman:

وَإِنَّ لَكُمْ فِي الْأَنْعَامِ لَعِبْرَةً ۚ نُسْقِيكُمْ مِمَّا فِي بُطُونِهِمْ مِنْ بَيْنِ فَرْثٍ وَدَمٍ لَبَنًا خَالِصًا سَائِغًا لِلشَّارِبِينَ ﴿٦٦﴾

Terjemahannya:

Dan sesungguhnya pada binatang ternak itu benar-benar terdapat pelajaran bagi kamu. Kami memberimu minum dari apa yang berada dalam perutnya (berupa) susu yang bersih antara tahi dan darah, yang mudah ditelan bagi orang-orang yang meminumnya (Kementrian Agama, 2013).

Tafsiran ayat diatas: Allah SWT berfirman “Dan sesungguhnya bagi kamu”, wahai sekalian umat manusia “pada bintang ternak itu” yaitu unta, kambing, sapi dan sebagainya “*benar-benar terdapat pelajaran,*” artinya, merupakan tanda sekaligus bukti atas kebijaksanaan kekuasaan, kasih sayang dan kelembutan Penciptanya. “*Kami memberimu minum dari apa yang berada dalam perutnya,*” Dia sendirikan hal tersebut disini untuk kembali pada makna nikmat, yaitu fhamir (kata ganti) disini kembali pada hewan, karena sesungguhnya binatang ternak itu adalah hewan. Artinya. Kami memberi kalian minum dari apa yang terdapat di dalam perut hewan tersebut. “Berupa susu yang bersih antara tahi dan darah” maksudnya rasanya, warna putihnya benar-benar bersih yang berada diantara kotoran (tahi) dan darah dalam perut binatang. Yang

masing-masing berjalan pada aliran masing-masing jika makanan telah matang dan selesai dicerna pada pencernaan. Kemudian darinya, darah mengalir keseluruh urat, dan susu menuju ke payudara, sedangkan urung ke kandung kemih, dan kotoran ke rektum. Masing-masing dari semuanya itu tidak ada yang saling mengkontaminasi satu dengan yang lainnya, tidak juga bercampur setelah berpisahannya, serta tidak berubah. “yang mudah ditelan bagi orang-orang yang meminumnya” maksudnya tidak ada seorangpun yang merasa tercekik ketika meminumnya. (Abdullah, 2005).

Ada beberapa kata yang dapat dikaji pada ayat di atas yaitu seekor binatang ternak, bahasa Arabnya adalah "*na'am*", sedangkan bentuk pluralnya adalah "*an'aam*". Kata ganti kepemilikan (*dhomir muttashil bil ismi*) untuk "*na'am*" adalah "*hi*" (atau bahasa Inggrisnya "*his*", lelaki tunggal / *mudzakkar mufrod*), sedangkan kata ganti kepemilikan untuk "*an'aam*" adalah "*haa*" (bahasa Inggris : "*her*", sebab jama' yang tidak berakal dalam bahasa Arab digolongkan perempuan tunggal / *muannats mufrad*). Sedangkan perut, bahasa Arabnya adalah "*bathnun*", bentuk jama' / pluralnya adalah "*buthuun*".

Jadi kalau ingin mengatakan "dalam perut seekor binatang ternak", bahasa Arabnya adalah "*fii bathnin na'am*" atau "*fii bathnihi*". Sedangkan jika dikatakan "*fii buthuuni l an'aam*", atau "*fii buthuunihaa*", artinya adalah di dalam perut-perut binatang-binatang ternak.

Diperhatikan, QS. An Nahl di atas menggunakan kata "*fii buthuunihi*", bukan "*fii buthuunihaa*", meskipun pada awal ayat menggunakan kata "*al an'aam*" yang seharusnya ber-dhomir "*haa*". Apakah ada kesalahan penulisan Qur'an, seharusnya "*fii*

buthuunihaa" ditulis "*fii buthuunihi*" ? Orang-orang orientalis Barat pada abad 18~19 menggunakan ayat ini untuk menuduh terjadinya kesalahan penulisan Al Qur'an sebab menurut mereka tidak sesuai dengan kaidah bahasa Arab, seharusnya "*haa*" ditulis "*hi*".

Kita katakan disini : Tidak ada salah tulis, bahkan frase "*fii buthuunihi*" justru menggambarkan bagaimana Al Qur'an menjelaskan secara singkat mekanisme pengolahan susu sehingga bisa terpisah dari kotoran dan darah sebagaimana diungkapkan dalam ayat tersebut. Frase "*fii buthuunihi*" artinya " di dalam perut-perut seekor binatang ternak". Artinya, sejak 15 abad lalu, Al Qur'an sudah menjelaskan bahwa perut seekor binatang ternak itu ada banyak segment, yang kesemuanya terlibat dalam pemurnian susu.

Oleh karenanya dari ayat diatas telah jelas bahwa Allah SWT memperbolehkan manusia untuk mengonsumsi susu dan mengambil manfaat darinya. Yang diketahui bahwa susu benar-benar murni (bersih) sehingga aman untuk dikonsumsi, hal tersebutlah menjadi alasan mengapa susu merupakan bahan makanan yang baik untuk dikonsumsi.

وَالْأَنْعَمَ خَلَقَهَا لَكُمْ فِيهَا دِفْءٌ وَمَنْفَعٌ وَمِنْهَا تَأْكُلُونَ ﴿٥٠﴾

Terjemahnya:

Dan Dia telah menciptakan binatang ternak untuk kamu, padanya ada (bulu) yang menghangatkan dan berbagai manfaat dan sebagiannya kamu makan (Kementerian Agama, 2013).

Allah SWT memberi anugerah kepada hamba-Nya dengan apa yang diciptakan untuk mereka, berupa binatang-binatang ternak. Dan Allah jadikan pula untuk mereka

kemaslahatan dan kemanfaatan yang terdapat pada binatang-binatang itu, dari bulu domba, bulu unta, dan bulu kambing. Mereka dapat menggunakannya sebagai pakaian dan permadani. Mereka pun minum susunya dan makan anak-anak binatang tersebut (Abdullah, 2005).

Dari ayat diatas sekali lagi Allah SWT menjelaskan begitu bermanfaatnya binatang ternak untuk manusia yang tidak diciptakan secara sia-sia. Darinya manusia dapat memanfaatkan tenaga, keindahan bahkan sebagai makanan untuk kepentingan manusia.

Dijelaskan pula, bahwa Rasulullah SAW bersabda:

ومن سقاه الله لبناً فليقل: اللهم بارك لنا فيه وزدنا منه. ليس شيء يجزئ مكان الطعام والشراب غير اللبن.

Artinya:

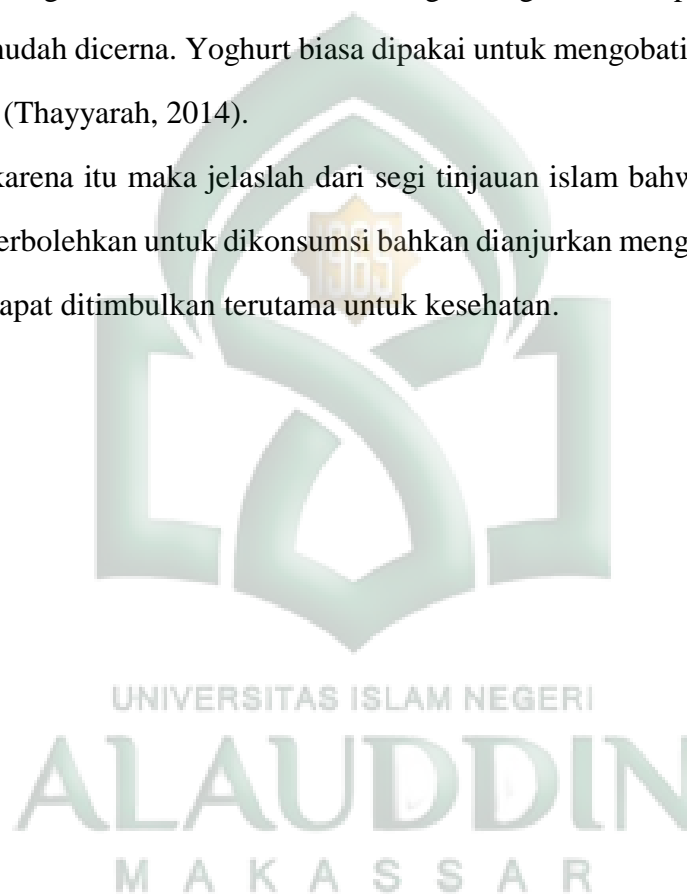
Barang siapa yang Allah beri minum susu maka hendaknya ia berdoa: “Allaahumma baarik lanaa fihi wa zidnaa minhu” (Ya Allah, berkahilah kami padanya dan tambahkanlah darinya). Rasulullah shallallahu wa ‘alaihi wa sallam bersabda, “Tidak ada sesuatu yang bisa menggantikan makan dan minum selain susu (HR. Tirmidzi no. 3455).

Selain dalam Al-Qur’an tercantum pula pada hadist bahwa susu merupakan minuman yang baik lagi berkualitas. Terlihat dari pernyataan Rasulullah SAW bahwa tidak ada sesuatu yang bisa menggantikan makanan dan minuman selain susu.

Susu adalah makanan pertama yang dikonsumsi manusia sejak pertama lahir ke dunia. Para ahli gizi berpendapat bahwa susu adalah satu-satunya makanan yang dapat mencukupi kebutuhan manusia tanpa makanan dan minuman lainnya selama jangka waktu tertentu. Orang arab pada zaman dahulu biasa mengatakan al-halib yang

berarti susu segar dengan nama al-laban yang berarti susu kental (yoghurt). Oleh karena itu, kita harus mengetahui perbedaan antara susu dan yoghurt. Kandungan gizi yoghurt tidak jauh berbeda dari kandungan gizi susu murni. Yoghurt terbuat dari susu yang difermentasikan dengan bakteri baik yang dapat mengubah gula dalam susu menjadi asam. Yoghurt ini bermanfaat baik bagi orang sakit ataupun sehat karena sifatnya yang mudah dicerna. Yoghurt biasa dipakai untuk mengobati diare, gangguan perut, dan usus (Thayyarah, 2014).

Oleh karena itu maka jelaslah dari segi tinjauan islam bahwa yoghurt (susu fermentasi) diperbolehkan untuk dikonsumsi bahkan dianjurkan mengingat banyaknya manfaat yang dapat ditimbulkan terutama untuk kesehatan.



BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis dan lokasi penelitian

1. Jenis Penelitian

Penelitian ini adalah penelitian kuantitatif yang dilakukan secara eksperimen laboratorium.

2. Lokasi penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium mikrobiologi dan laboratorium kimia analisis Jurusan Farmasi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.

B. Pendekatan penelitian

Pendekatan penelitian yang digunakan yaitu penelitian eksperimental berupa pengumpulan data berdasarkan hasil dari eksperimental yang dilakukan.

C. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Populasi penelitian ini adalah Susu Kerbau Desa Baraka Kabupaten Enrekang, Provinsi Sulawesi Selatan.

2. Sampel

Sampel yang digunakan adalah yoghurt susu kerbau yang diambil di kelurahan Baraka, Kec. Baraka, Kabupaten Enrekang, Provinsi Sulawesi Selatan.

D. Instrumen Penelitian / Pengumpulan Data

1. Alat-alat yang digunakan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah botol schoot, buret ®(Pyrex), cawan petri, cawan porselin, deksikator, erlenmeyer ®(Pyrex), gelas arloji, gelas kimia ®(Pyrex), gelas ukur ®(Pyrex), gegap, heater-magneticstirrer, hot plate ®(Cimareg), inkubator, Laminar Air Flow (LAF), labu kjehdal, labu tentukur, labu destilasi, mikro pipet ®(Socorex), oven ®(Sharp), ose, otoklaf, pembakar spiritus, spektrofotometer, tabung reaksi, statif-calmp, tanur, timbangan analitik ®(Kern), vortex ®(VM-300).

2. Bahan-bahan yang digunakan

Bahan-bahan yang digunakan adalah aquadest, alkohol 70%, asam klorida, asam sulfat pekat, asam borat, isolat bakteri *Lactobacillus Bulgaricus*, indikator fenoltalein, indikator metal merah, kloroform, NaOH, natrium agar, natrium broth, NaCl, MRSA, selenium, dan susu kerbau.

E. Metode pengumpulan data

1. Metode Pengumpulan Data

Cara pengumpulan data meliputi langkah-langkah sebagai berikut :

a. Penyiapan sampel

Sampel penelitian yang digunakan adalah susu kerbau segar. Pengambilan sampel diperoleh di Kabupaten Enrekang, Sulawesi Selatan, dan pengambilan sampel dilakukan pada pagi hari.

b. Pengolahan sampel

Sebelum dilakukan pengujian, sampel diolah untuk memperpanjang daya simpannya agar tidak mengalami kerusakan dengan cara pendinginan (*cooling*). Pada suhu rendah (suhu *refrigerator*), pada suhu ini bakteri akan terganggu metabolismenya sehingga kemampuan berkembang biak dan merusak susu sangat terbatas.

c. Peremajaan kultur bakteri

Bakteri *Lactobacillus bulgaricus* dari kultur persediaan induk diremajakan dengan cara diambil sebanyak satu ose, diinokulasi dalam media NA dan NB, diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam.

d. Perhitungan bakteri starter

Bakteri *Lactobacillus bulgaricus* yang telah dibiakkan dalam medium agar miring ditambahkan NaCl fisiologis kemudian diukur absorbansinya menggunakan spektrofotometer hingga diperoleh absorbansi 25%T yang setara dengan 10^7 koloni/g.

e. Pembuatan yoghurt

Sebanyak 500 ml susu kerbau segar dipanaskan dengan cara memasukkan susu ke dalam erlenmeyer, lalu dimasukkan ke dalam panci yang telah berisi air hingga suhunya kurang lebih 90°C sambil diaduk-aduk dan dipertahankan suhunya selama 15 menit. Susu didinginkan hingga mencapai 45°C.

Selanjutnya sebanyak 10 ml starter dipipet dan diinokulasikan sedikit demi sedikit sambil diaduk agar merata. Kemudian campuran diletakkan ke dalam wadah-wadah steril yang sudah disiapkan, kemudian tutup dengan aluminium foil.

Selanjutnya diinkubasi pada suhu 45°C selama 6 jam kemudian di inkubasi pada suhu 37°C hingga lama inkubasi keseluruhan menjadi 24 jam. Setelah inkubasi selesai, yoghurt yang dihasilkan segera didinginkan dalam lemari es agar fermentasi tidak terus berlanjut.

2. Pengujian Karakteristik

a. Keadaan

1) Penampakan

Diambil contoh uji secukupnya dan diletakkan diatas gelas arloji yang bersih dan kering. Kemudian dilihat contoh uji untuk mengetahui apakah contoh berbentuk cairan kental padat. Dilakukan pengerjaan minimal oleh 3 orang panelis atau 1 orang tenaga ahli. Jika contoh berbentuk cairan kental-padat, maka hasil dinyatakan “normal” dan jika contoh tidak berbentuk cairan kental-padat, maka hasil dinyatakan “tidak normal”.

2) Bau (aroma)

Diambil contoh uji sebanyak 5 g dan diletakkan diatas gelas arloji yang bersih dan kering, kemudian cium aroma/bau contoh uji pada jarak kira-kira ½ cm dari hidung untuk mengetahui baunya. Dilakukan pengerjaan minimal oleh 3 orang panelis atau 1 orang tenaga ahli. Jika tercium bau khas yoghurt, maka hasil dinyatakan “normal”; dan jika tercium bau asing selain bau khas yoghurt, maka hasil dinyatakan “tidak normal”.

3) Rasa

Diambil kira-kira 1 sendok contoh uji dan dirasakan dengan lidah kemudian dilakukan pengerjaan minimal oleh 3 orang panelis atau 1 orang tenaga ahli. Jika terasa khas yoghurt, maka hasil dinyatakan “normal” dan jika terasa rasa asing selain rasa khas yoghurt, maka hasil dinyatakan “tidak normal”.

4) Konsistensi

Diambil contoh uji sebanyak 5 g dan diletakkan diatas gelas arloji yang bersih dan kering, dilakukan pengamatan apakah terpisah atau tidak komponen padat dan cairan pada contoh uji tersebut dan dilakukan pengerjaan minimal oleh 3 orang panelis atau 1 orang tenaga ahli. Jika komponen padat tidak terpisah dengan cairannya, maka hasil dinyatakan homogen dan jika komponen padat terpisah dengan cairannya, maka hasil dinyatakan tidak homogen.

b. Kadar Lemak

Sebanyak ± 1 gram sampel ditimbang, dimasukkan kedalam tabung reaksi berskala 15 ml, ditambahkan chloroform mendekati skala 10 ml lalu ditutup rapat kemudian dikocok dan dibiarkan bermalam. Setelah itu dihipitkan hingga skala 10 ml dengan chloroform lalu kocok kembali. Disaring dengan kertas saring kedalam tabung reaksi, dipipet 5 ml kedalam cawan yang telah diketahui beratnya (a gram). Selanjutnya dilakukan pemanasan (oven) pada suhu 100°C selama 4 jam, hasilnya dikeluarkan lalu masukkan ke dalam eksikator $\frac{1}{2}$ jam, kemudian timbang (b gram).

c. Kadar Protein

Sebanyak ± 5 gram sampel ditimbang dengan teliti, dimasukkan kedalam labu khjedhal lalu ditambahkan ± 1 gram campuran selenium dan 10 ml H_2SO_4 pekat. Labu khjedhal bersama isinya digoyangkan sampai semua sampel terbasahi dengan H_2SO_4 . Selanjutnya didestruksi dalam lemari asam sampai jernih, biarkan dingin kemudian dituang kedalam labu ukur 100 ml dan dibilas dengan air suling. Dibiarkan dingin kemudian diimpitkan hingga tanda garis dengan air suling lalu dikocok hingga homogeny. Selanjutnya disiapkan panampungan yang terdiri dari 10 ml H_3BO_3 2% ditambahkan 4 tetes larutan indikator campuran dalam Erlenmeyer. Dipipet 10 ml larutan sampel kedalam labu destilasi, ditambahkan 10 ml NaOH 30% dan 100 ml air suling kemudian suling hingga volume penampung menjadi ± 50 ml. Dibilas ujung penyuling dengan air suling kemudian penampung bersama isinya dititrasi dengan larutan H_2SO_4 0,0171 N.

d. Kadar Abu

Dilakukan pemanasan cawan dalam tanur pada suhu $(525 \pm 5) ^\circ\text{C}$ selama lebih kurang satu jam dan dinginkan dalam desikator selama 45 menit kemudian ditimbang dengan neraca analitik (W_0) hingga bobot konstan, dimasukkan 5 - 10 g contoh ke dalam cawan dan ditimbang (W_1), ditempatkan cawan yang berisi contoh tersebut dalam tungku pembakaran pada suhu $(525 \pm 5) ^\circ\text{C}$ sampai terbentuk abu berwarna putih (± 3 jam). Selanjutnya dikeluarkan cawan dari tanur dan dimasukkan dalam deksikator hingga dingin, kemudian cawan tersebut ditimbang (W_2).

e. Keasaman

Sebanyak 20 g sampel (pipet 20 ml contoh) dimasukkan ke dalam erlenmeyer kemudian sampel dilarutkan dalam air bebas CO₂ sebanyak 2 kali volumenya dan ditambahkan 2 ml indikator p.p dan dititrasi dengan larutan NaOH 0,1 N sampai terbentuk warna merah muda.

F. Analisis data

Data hasil pengamatan dikumpulkan dengan menganalisis hasil yang kemudian dibandingkan dengan standar nasional Indonesia (SNI) yoghurt.



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Keadaan yoghurt

Tabel 3. Hasil Pegamatan keadaan Yoghurt Probiotik Susu Kerbau

Probandus	Keadaan	Hasil	Normal / Tidak Normal
I	Penampakan	Kental-Padat	Normal
	Aroma	Khas Yoghurt (masam)	Normal
	Rasa	Sepat-asam (Rasa khas yoghurt)	Normal
	Viskositas	Homogen	Normal
II	Penampakan	Kental-Padat	Normal
	Aroma	Khas Yoghurt (masam)	Normal
	Rasa	Sepat-asam (Rasa khas yoghurt)	Normal
	Viskositas	Homogen	Normal
III	Penampakan	Kental-Padat	Normal
	Aroma	Khas Yoghurt (masam)	Normal
	Rasa	Sepat-asam (Rasa khas yoghurt)	Normal
	Viskositas	Homogen	Normal

2. Kadar Lemak

Tabel 4. Hasil Pengujian Kadar Lemak

Sampel	Berat Sampel (mg)	Berat Cawan Kosong (g)	Berat Cawan + Lemak (g)	Lemak (%)	Standar SNI
Yoghurt susu kerbau	3,7041	10,4804	10,6413	8,69	min 3,0

3. Kadar Protein

Tabel 5. Hasil Pengujian Kadar Protein

Sampel	Berat Sampel (mg)	Volume Titrasi (ml)	Protein (%)	Standar SNI
Yoghurt susu kerbau	8724,6	11,85	6,12	min. 2,7

4. Kadar Abu

Tabel 6. Hasil Pengujian Kadar Abu

Sampel	Bobot Cawan Kosong (W_0)	Bobot Cawan + Contoh Sebelum dikeringkan (W_1)	Bobot Cawan + Contoh (Setelah dikeringkan)	% Abu	Standar SNI
Yoghurt susu kerbau	20,968 g	26,466 g	20,994 g	0,4	Maks. 1,0

5. Keasaman

Tabel 7. Hasil Pengujian Keasaman

Sampel	Volume titrasi	Normalitas NaOH	Bobot sampel	% Asam	Standar SNI
Yoghurt susu kerbau	17 ml	0,1	20.000 mg	0,765 %	0,5-2,0

B. Pembahasan

Susu kerbau banyak diproduksi di Indonesia sebagai salah satu pangan yang dikonsumsi oleh masyarakat. Di Sulawesi Selatan khususnya susu kerbau banyak diproduksi di daerah Enrekang dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan makanan khas Enrekang yaitu dangke.

Sampel susu kerbau diperoleh dari salah satu peternakan kerbau yang terletak di Desa Baraka Kecamatan Baraka Kabupaten Enrekang Provinsi Sulawesi Selatan. Susu kerbau berasal dari induk laktasi produktif yang sebelumnya telah dilakukan serangkaian proses pembersihan kemudian ditampung dalam wadah botol kaca dan disimpan pada *cooling box*.

Pada penelitian ini susu kerbau yang diperoleh akan diolah menjadi sediaan dalam bentuk yoghurt. Yoghurt merupakan minuman kesehatan terbuat dari fermentasi susu yang melibatkan pemanfaatan bakteri yang sangat menguntungkan (bakteri asam laktat) diantaranya yaitu *L bulgaricus* dan *S thermophilus*. Bakteri inilah baik dalam bentuk tunggal ataupun kombinasi berperan besar dalam proses fermentasi susu menjadi sediaan yoghurt. *Lactobacillus bulgaricus* ini mampu membentuk asam laktat melalui serangkaian proses fermentasi yang mengubah glukosa, menjadi asam laktat.

Lactobacillus bulgaricus yang digunakan untuk starter dihitung jumlahnya terlebih dahulu untuk memastikan bahwa jumlah bakteri yang digunakan tidak melebihi ketentuan. Adapun ketentuan untuk bakteri starter yaitu kisaran 10^6 - 10^7

CFU/g. Hal ini dikarenakan pada konsentrasi tersebut diketahui bahwa bakteri dapat mengimbangi kemungkinan penurunan jumlah bakteri pada saat berada dalam jalur pencernaan dan mampu bersaing dalam menempati dinding sel usus. Pengujian jumlah bakteri starter menggunakan metode Met Ferland yaitu pengukuran transmittan dengan menggunakan spektrofotometer hingga didapatkan 25% transmittan. Nilai 25% transmittan ini setara dengan bakteri sejumlah 10^7 CFU/g. Maka diketahuilah bahwa jumlah bakteri starter memenuhi persyaratan SNI yoghurt 2009 yaitu minimum 10^7 CFU/g.

Dalam proses pembuatannya susu kerbau yang masih dalam keadaan baik dan segar kemudian diolah menjadi sediaan yoghurt. Susu kerbau yang dipanaskan pada suhu $80-90^{\circ}\text{C}$ menyebabkan terjadinya peningkatan padatan susu karena terjadi pengurangan kadar air, yang berpengaruh terhadap peningkatan protein dalam yoghurt. Yang kemudian ditambahkan bakteri *Lactobacillus bulgaricus* (bakteri asam laktat) pada suhu 45°C lalu diinkubasi pada suhu 45°C selama 6 jam kemudian selanjutnya difermentasi pada suhu 37°C hingga waktu keseluruhan inkubasi adalah 24 jam. Hal ini dikarenakan bakteri *L. bulgaricus* mampu bertahan pada suhu kisaran $37^{\circ}\text{C}-45^{\circ}\text{C}$. Untuk menghentikan fermentasi maka hasil olahan (yoghurt yang telah terbentuk) ditempatkan pada kulkas (suhu dingin).

Setelah yoghurt terbentuk, standar mutu yoghurt dikarakterisasi (Karakteristik kimia dan mikrobiologi) dengan parameter dan persyaratan sesuai SNI 2009 meliputi: keadaan, keasaman, kadar protein, kadar lemak, dan jumlah bakteri starter.

Pada tabel 3 diperoleh hasil pengujian keadaan (organoleptik) yoghurt meliputi penampakan, aroma, rasa dan viskositas. Pengujian tersebut dilakukan terhadap tiga responden yang akan memberikan penilaian. Aroma merupakan salah satu faktor yang penting dalam menentukan mutu suatu bahan pangan. Dari hasil pengujian aroma terhadap responden menunjukkan bahwa yoghurt probiotik susu kerbau memiliki aroma khas yoghurt yang artinya memenuhi mutu untuk aroma yoghurt yang normal. Pengujian organoleptik selanjutnya ada rasa yang merupakan atribut mutu yang paling penting dalam menentukan penerimaan terhadap suatu produk makanan. Berdasarkan cita-rasa yoghurt dapat dibedakan menjadi yoghurt alami/ sederhana dan yoghurt buah. Yoghurt alami yaitu yoghurt yang tidak ditambahkan cita rasa/flavor yang lain sehingga asamnya tajam. Yoghurt probiotik susu kerbau ini dapat dikategorikan sebagai yoghurt alami. Pengujian terhadap rasa terhadap menunjukkan hasil bahwa yoghurt probiotik susu kerbau memiliki rasa yang asam hal ini sesuai dengan standar yang telah ditetapkan oleh SNI. Selanjutnya adalah penampakan, penampakan yoghurt juga tidak kalah pentingnya dengan yang lain berpengaruh juga terhadap penerimaan konsumen, hasil dari uji penampakan menunjukkan hasil yang baik yaitu penampakan berupa cairan kental-padat sesuai dengan standar. Dan untuk pengujian konsistensi meliputi pengamatan homogen atau tidaknya sediaan. Dari hasil pengujian menunjukkan bahwa yoghurt probiotik susu kerbau memiliki konsistensi yang baik karena menunjukkan homogenitas yang baik (tidak terpisah antara air dan padatan). Hal ini menunjukkan dari ketiga responden semua memiliki penilaian yang sama terhadap keadaan (organoleptis) yoghurt probiotik susu kerbau.

Pada tabel 4 menunjukkan hasil pengujian lemak. Prinsip analisis lemak adalah melarutkan (ekstraksi) lemak yang terdapat dalam bahan dengan pelarut lemak (kloroform). Dan dipanaskan dengan oven pada suhu 100°C sehingga pelarut akan menguap sedangkan lemak tertinggal dalam wadah. Hal ini berkaitan dengan titik didih (titik didih lemak lebih dari 100°C sehingga tidak menguap). Lemak yang tertinggal dalam wadah dapat ditentukan beratnya. Berat sampel yang digunakan yaitu 3,7041 g. Kadar lemak yang ditetapkan oleh Badan Standarisasi nasional (2009) adalah minimum 3,0 %. Sesuai tabel 3, hasil analisis diperoleh bahwa kadar lemak yoghurt probiotik susu kerbau memenuhi standar yang ditetapkan oleh SNI yaitu 8,69 %.

Tabel 5 menunjukkan hasil pengujian kadar protein. Pada umumnya kadar protein di dalam bahan pangan menentukan mutu bahan pangan itu sendiri. Analisis protein dalam bahan pangan dapat dilakukan dengan dua metode yaitu metode kuantitatif dan kualitatif. Kadar protein yang ditentukan berdasarkan metode kjehdal disebut sebagai kadar protein kasar (crude protein) karena terikut senyawa N bukan protein. Prinsip kerja dari metode kjehdal ini adalah protein dari komponen organik dalam sampel di destruksi dengan menggunakan asam sulfat dan katalis. Hasil destruksi dinetralkan dengan menggunakan larutan alkali dan melalui destilasi. Destilat ditampung dalam larutan asam borat. Selanjutnya ion-ion borat yang terbentuk ditirasi dengan menggunakan larutan HCl. Hasilnya dikalikan dengan angka konversi 6,25, diperoleh dari nilai protein dalam bahan makanan. Berat sampel yang digunakan pada pengujian ini yaitu 8724,6 mg dengan volume titrasi sebesar 11,85 ml. Kadar

protein yang ditetapkan oleh Badan Standarisasi Nasional (2009) adalah minimum 2,7 %. Berdasarkan tabel 5 hasil analisis diperoleh bahwa kadar protein yoghurt probiotik susu kerbau memenuhi standar yang ditetapkan oleh SNI yaitu 6,12 %.

Berdasarkan tabel 6 ditunjukkan hasil pengujian kadar Abu. Penentuan kadar abu ada hubungannya dengan mineral suatu bahan pangan. Kadar abu ditentukan berdasarkan kehilangan berat setelah pembakaran dengan syarat titik akhir pembakaran dihentikan sebelum terjadi dekomposisi dari abu tersebut. Kadar abu yang diukur bertujuan untuk mengetahui besarnya kandungan mineral yang terdapat dalam sampel. Fungsi dari kadar abu tersebut yaitu mengetahui bahwa semakin tinggi kadar abu maka semakin buruk kualitas dari bahan pangan tersebut. Kandungan kadar abu ditentukan dengan cara mengabukan atau membakar dalam tanur sejumlah berat yoghurt susu kerbau pada suhu 500-600 °C sampai semua karbon hilang dari bahan makanan tersebut. Sisanya adalah abu yang dianggap mewakili bagian anorganik makanan. Abu dapat mengandung bahan yang berasal dari bahan organik. Penentuan kadar abu adalah dengan menimbang berat sisa mineral hasil pembakaran bahan organik pada suhu 500°C ke atas selama 2-8 jam. Cawan porselin yang telah ditanur dimasukkan ke dalam desikator sampai dingin, barulah abunya dapat ditimbang hingga hasil timbangannya konstan. Kadar abu yang ditetapkan oleh Badan Standarisasi nasional (2009) adalah maksimum 1,0%. Hasil analisis diperoleh bahwa kadar protein yoghurt probiotik susu kerbau memenuhi standar yang ditetapkan oleh SNI yaitu 0,4 %.

Tabel 7 adalah hasil pengukuran keasaman yang dilakukan dengan menghitung kadar asam setara asam laktat dengan metode titrasi. Yoghurt probiotik susu kerbau akan diukur keasamannya dengan terlebih dahulu melarutkannya dalam air bebas CO₂ dan ditambahkan indikator Fenolftalein lalu dititrasi dengan NaOH 0,1N sampai terbentuk warna merah muda. Sampel yang digunakan sebanyak 20.000 mg dengan volume titrasi 17 ml. Kadar keasaman yang ditetapkan oleh Badan Standarisasi nasional (2009) adalah berkisar antara 0,5-2,0%. Hasil analisis diperoleh bahwa kadar keasaman yoghurt probiotik susu kerbau memenuhi standar yang ditetapkan oleh SNI yaitu 0,765 %.

Dari rangkaian pengujian yang dilakukan serta hasil yang didapatkan dapat diketahui bahwa yoghurt probiotik susu kerbau memenuhi syarat mutu yoghurt berupa organoleptik, kadar protein, kadar lemak, kadar abu, keasaman dan jumlah bakteri starter yang ditetapkan oleh Standar Nasional Indonesia (2009).

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

1. Yoghurt probiotik susu kerbau dengan starter *Lactobacillus bulgaricus* memiliki karakteristik kimia dan mikrobiologi yang baik.
2. Yoghurt probiotik susu kerbau dengan starter *Lactobacillus bulgaricus* memiliki kualitas yang baik dengan pemenuhan syarat mutu standar yoghurt berupa organoleptik, kadar protein, kadar lemak, kadar abu, keasaman dan jumlah bakteri starter oleh SNI tahun 2009.

B. Saran

Disarankan untuk melakukan penelitian lebih lanjut berupa uji cemaran logam dan cemaran bakteri untuk yoghurt probiotik susu kerbau.



KEPUSTAKAAN

- Abdullah bin Muhammad. *Tafsir Ibnu Katsir*. Bogor: Pustaka Imam Syafi'i, 2005.
- Astadi, Ni Gusti Ayu Sanggrayani. *Tingkat Konsumsi Energi Protein dan Status Gizi Vegetarian Di Asram Sri Sri Radha Gopisvara Madhava Banyuning Singaraja Bali*. Yogyakarta : Universita Negri Yogyakarta, 2015
- Badan Standardisasi Nasional. *SNI 01-3141-1998 Susu Segar*. Jakarta: BSN, 1998.
- Badan Standarisasi Nasional. *SNI 67-04 Makanan dan Minuman (Syarat Mutu Yoghurt)*. Jakarta: BSN, 2009.
- Bangun, Rizal Setya. *Pengaruh Fermentasi Bakteri Asam Laktat Terhadap Kadar Protein Susu Kedelai*. Semarang: Universitas Negeri Semarang, 2009
- Budiyanto, A. K. *Mikrobiologi Terapan*. Malang: Universitas Muhamaddiyah Malang Press, 2002.
- Garrity, M. G. *Taxonomic Outline of the Prokaryotes Bergeys Manual of Systemic Bacteriology*. Second Edition. New York. 2004.
- Ginting, Nurzainah, dkk. *Pengaruh Temperatur Dalam Pembuatan Yoghurt dari Berbagai Jenis Susu Dengan Menggunakan Lactobacillus Bulgaricus dan Streptococcus Thermophilus*. Medan: Universitas Sumatera Utara. 2005.
- Hasfah, Astriana. *Pengaruh Variasi Starter Terhadap Kualitas Yoghurt Susu Sapi*. Makassar: Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar. 2012
- Helferich, W. and D. Westhoff. 1980. *All About Yoghurt*. New Jersey: Prentice Hall, Inc., Englewood Cliffs.
- Hijriyah, piono firbarama. *Status Mikrobiologi Susu Kambing Peranakan Etawa (Pe) di Desa Sungai Langka Kecamatan Gedong Tataan Kabupaten Pesawaran*. Lampung: Jurusan peternakan Fakultas pertanian Universitas lampung Bandar lampung, 2016.
- Hou et al. *Effect of Culturing Conditions on the Expression of Key Enzymes in the Proteolytic System of Lactobacillus Bulgaricus*. China: Zhejiang University, 2015.
- Kementrian Agama RI. *Al-Qur'an dan Terjemahnya*. Semarang: PT. Karya Toha Putra, 2013.

- Kusumaningsih, Anni, Tati aryanti. *Cemaran Bakteri Patogenik Pada Susu Sapi Segar dan Resistensinya Terhadap Antibiotika*. Bogor: Balai Besar Penelitian Veteriner, 2013.
- Matondang, Rasali Hakim, dkk. *Utilization of Buffalo to Support Milk Production*. Bogor: Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, 2015.
- Marks, Dawn B, Allan Marks, dkk. *Biokimia Kedokteran Dasar*. Jakarta: EGC Penerbit Buku Kedokteran, 2000.
- Munadiyan, Izzat, dkk. *Kajian Jumlah Bakteri, Kadar Asam Laktat, Dan Daya Tahan Susu Kambing Sapera di Cilacap dan Bogor*. Porwokerto: Universitas Jendral Soedirman, 2013.
- Nellitong, Nopriadi, dkk.. *Aktivitas Antibakteri Susu Probiotik Lactobacilli Terhadap Bakteri Penyebab Diare (Escherichia coli, Salmonella typhimurium, Vibrio cholerae)*. Jakarta: Fakultas Farmasi Universitas Airlangga Departemen Kimia Farmasi, 2015.
- Pangkalan ide. *Secret of Health Kefir*. Jakarta: Elex Media Kompetindo, 2008.
- Pelczar, Michael j. And Chn. E. C. S. *Dasar-Dasar Mikrobiologi Jilid 2*. Terjemahan Ratna Sri Hadioetomo, dkk. Jakarta: Universitas Indonesia Press, 2008.
- Prasetyo, Heru. *Pengaruh Penggunaan Starter Yoghurt Pada Level Tertentu Terhadap Karakteristik Yoghurt yang Dihasilkan*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Pratiwi, Sylvia T. *Mikrobiologi Farmasi*. Jakarta: Erlangga, 2008.
- Purwoko, T. *Fisiologi Mikroba*. Jakarta: Penerbit Bumi Aksara, 2007.
- Rini, Damayanti Moeljanto, dkk. *Khasiat dan Manfaat Susu Kambing*. Jakarta selatan Agromedia pustaka, 2002.
- Rukmana, Rahmat. *Youghurt Dan Karamel Susu*. Yogyakarta: Kanisius, 2001.
- Saputra, Indira. *Evaluasi Mutu Gizi Dan Indeks Glikemik Cookies dan Donat Tepung Terigu Yang Disubstitusi Parsial Dengan Tepung Bekatul*. Bogor; IPB, 2008.
- Sari, Asmiar Puspa. *Karakteristik Mikrobiologis dan Keasaman Susu Fermentasi dengan Menggunakan Perbandingan Starter Yang Berbeda*. Makassar: Universitas Hasanuddin, 2016.

- Setioningsih, ety, dkk. *Pembuatan Minuman Probiotik dari Susu Kedelai dengan Inokulum Lactobacillus casei, Lactobacillus plantarum, dan Lactobacillus acidophilus*. Surakarta: UNS, 2004.
- Sisriyenni, Dwi; Yuyu Zurriyati. *Kajian Kualitas Dadih Susu Kerbau di Dalam Tabung Bambu dan Tabung Plastik*. Riau: Balai Pengkajian dan Peternakan Riau, 2004.
- Sudarmadji, S., Haryono, B., Suhardi. *Analisis Bahan Makanan dan Pertanian*. Yogyakarta: Penerbit Liberty Yogyakarta bekerja sama dengan Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi UGM, 1997.
- Surajuddin, dkk. *Yoghurt Susu Fermentasi Menyehatkan*. Jakarta Selatan: Agromedia pustaka, 2008.
- Sunaryanto, Rofiq, dkk. *Uji Kemampuan Lactobacillus casei Sebagai Agensia Probiotik*. Tangerang: Balai pengkajian teknologi BBPT, 2014.
- Sunaryanto, rofiq, dkk. *Isolasi, Identifikasi, dan Karakterisasi Bakteri Asam Laktat Dari Dadih Susu Kerbau*. Balai pengkajian teknologi BBPT. Tangerang
- Syainah, ermina, dkk. *Kajian Pembuatan Yoghurt dari Berbagai Jenis Susu dan Inkubasi yang Berbeda Terhadap Mutu dan Daya Terima*. Jurnal skala kesehatan volume 5.
- Thayyarah, Nadia. *Buku Pintar Sains Dalam Al Qur'an*. Jakarta: Zaman, 2014.
- Underwood dan R.A. Day. *Analisis Kimia Kuantitatif*. Erlangga: Jakarta, 2001
- Usmiati, Sri, dkk. *Karakteristik Dadih Menggunakan Starter Lactobacillus casei Selama Penyimpanan*. Bogor: Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian, 2010.
- Winarno, F.G. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: Penerbit PT Gramedia Pustaka Utama, 2004.
- Yenrina, Rina. *Metode Analisis Bahan Pangan dan Komponen Bioaktif*. Padang: AU Press, 2015.
- Yuniati, Heru. *Kemampuan Fermentasi Bakteri Lactobacillus bulgaricus untuk menghasilkan susu rendah Laktosa dari susu yang rusak*. Bogor: Badan Litbang Kementerian Kesehatan RI, 2012.
- Zain, W.N.H. *Kualitas Susu Kambing Segar di Peternakan Umban Sari dan Alam Raya Kota Pekanbaru*. Riau: Fakultas Pertanian dan Peternakan UIN Sultan Syarif Kasim.

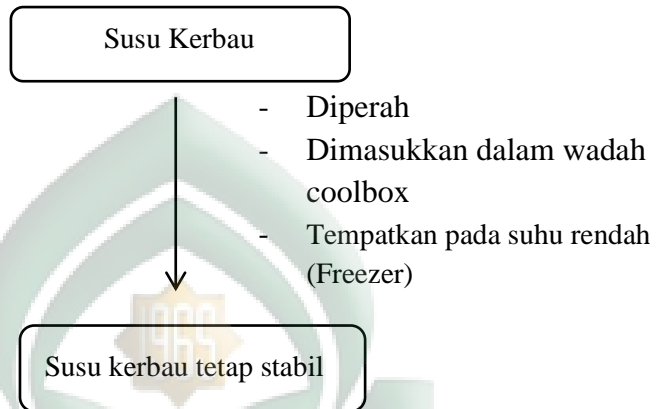
Zuriati, Yayu. *Karakteristik Kualitas Susu Segar dan Yoghurt dari Tiga Bangsa Kambing Perah dalam Mendukung Program Ketahanan dan Diversifikasi Pangan*. Padang: Universitas Andalas Padang, 2001.



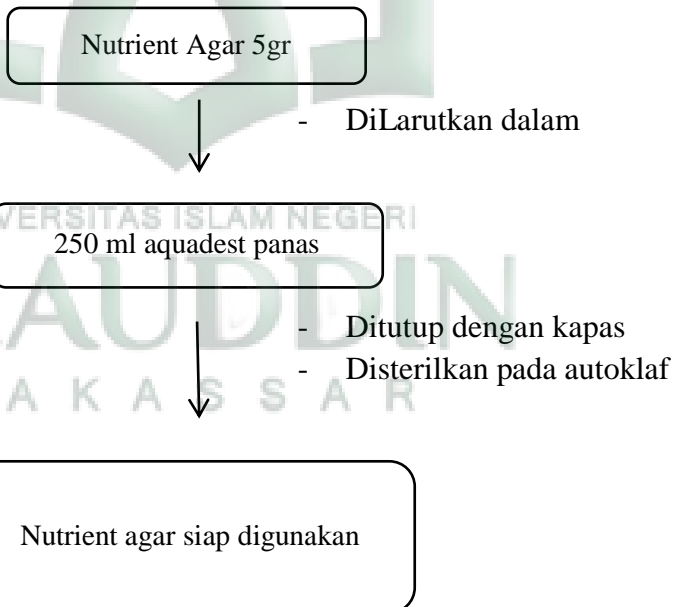
LAMPIRAN

Lampiran 1. Skema Kerja

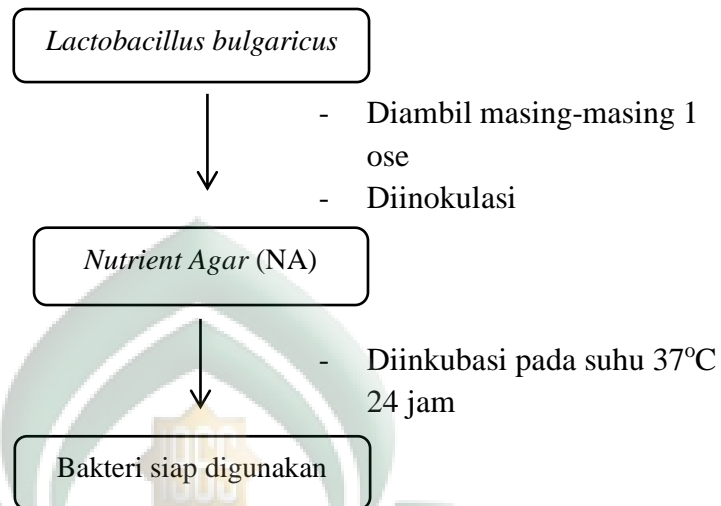
a. Penyiapan Sampel



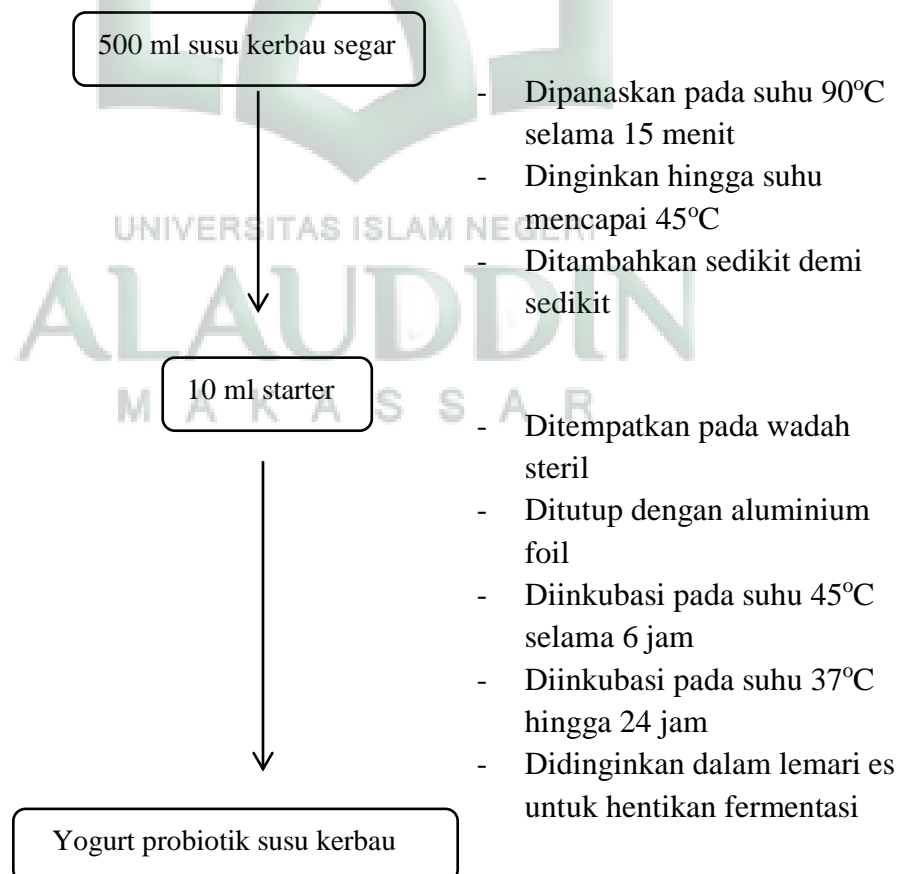
b. pembuatan Nutrien agar



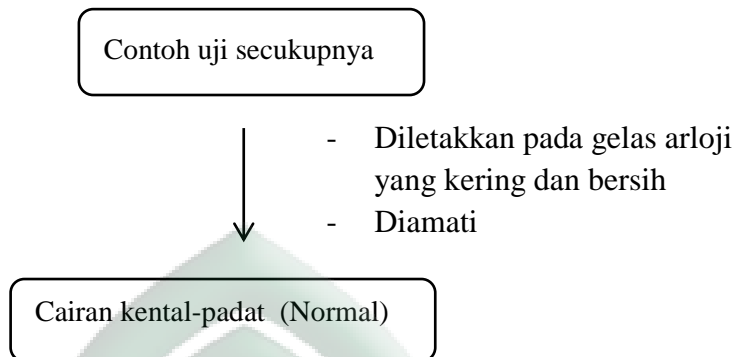
c. Peremajaan Kultur Bakteri



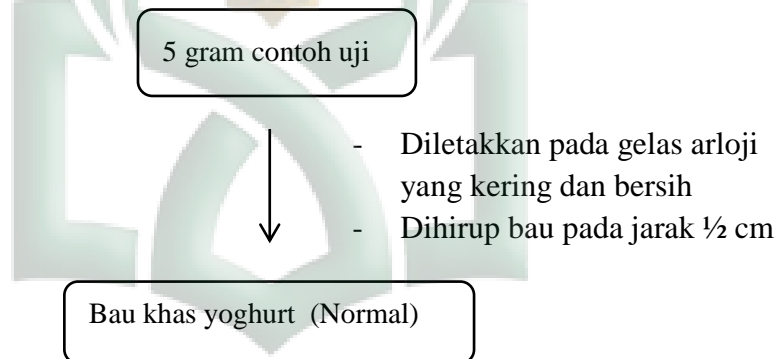
d. Skema Pembuatan Yogurt



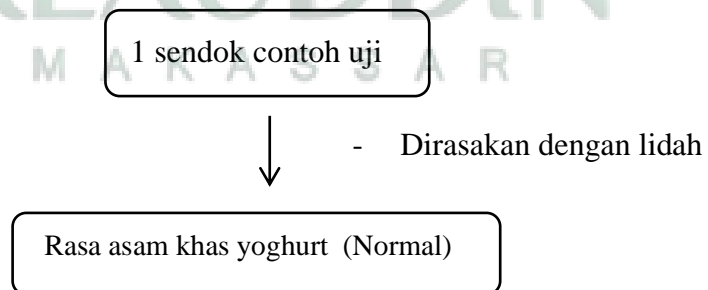
e. Pengujian penampakan yoghurt probiotik susu kerbau



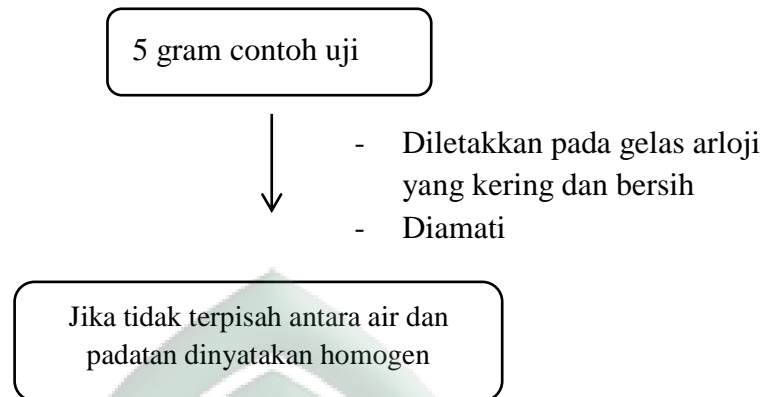
f. Pengujian aroma (bau) yoghurt probiotik susu kerbau



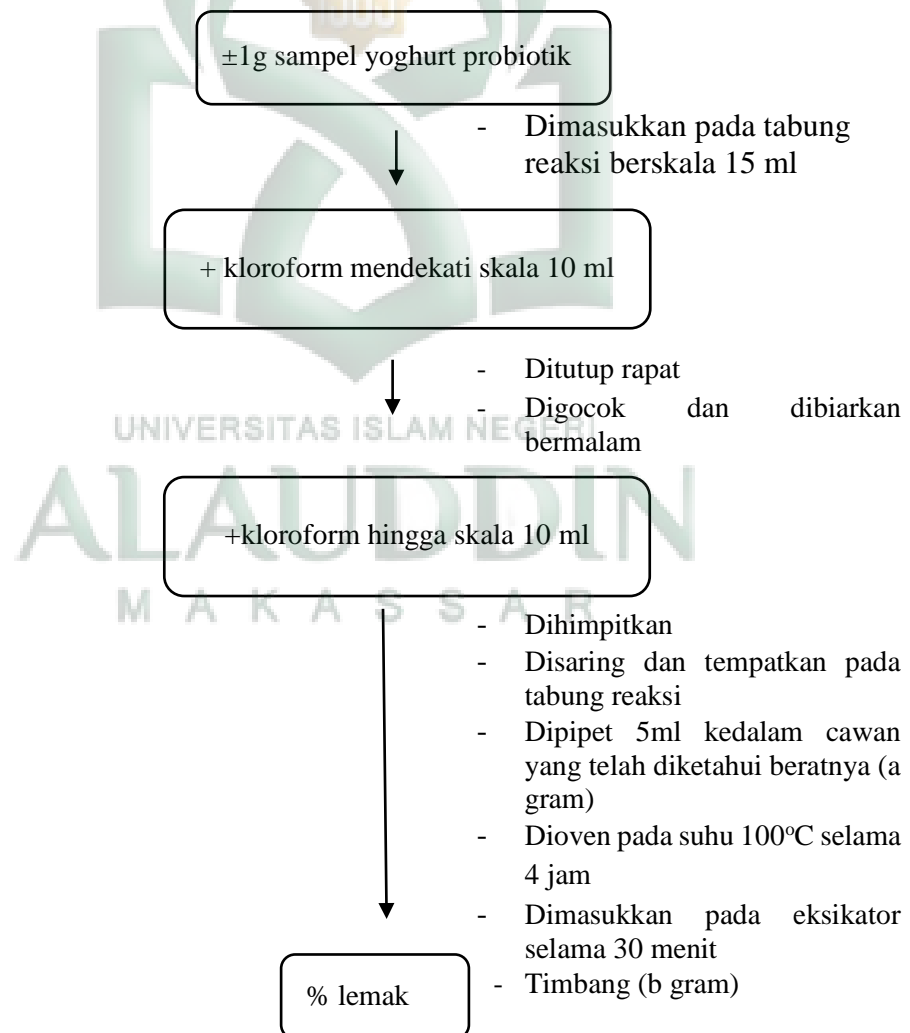
g. Pengujian rasa yoghurt probiotik susu kerbau



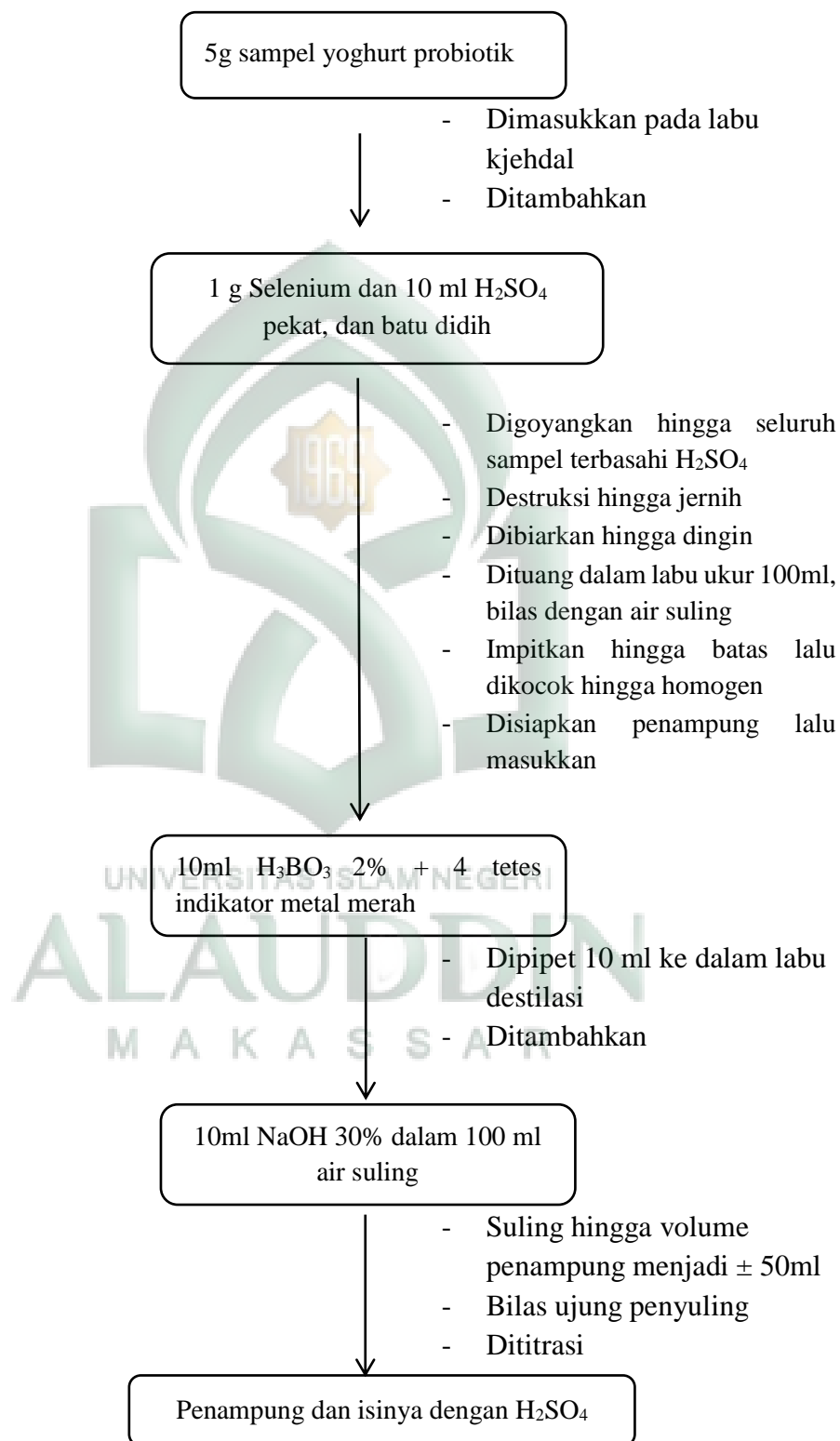
h. Pengujian rasa yoghurt probiotik susu kerbau



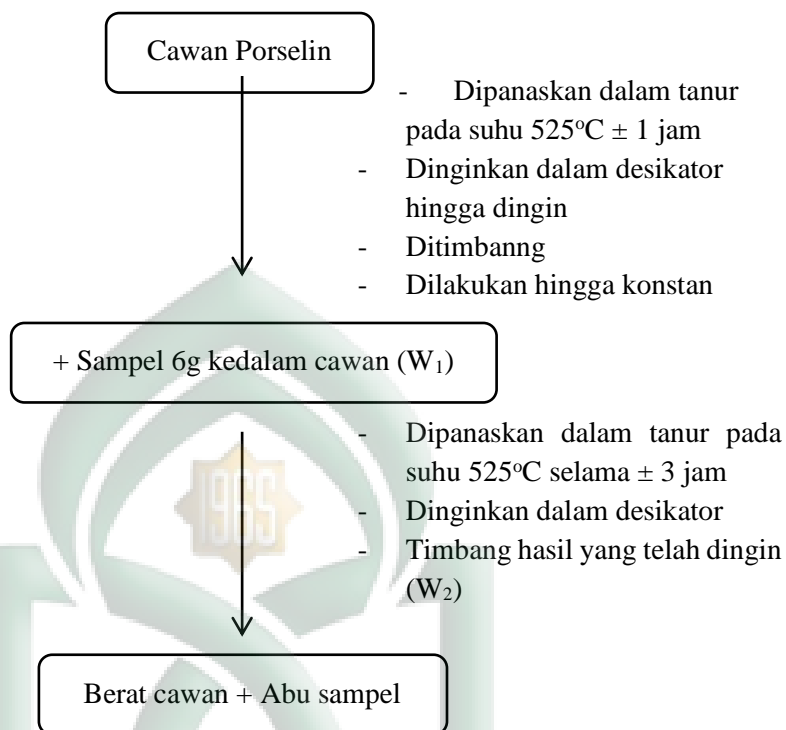
i. Skema Pengujian Lemak



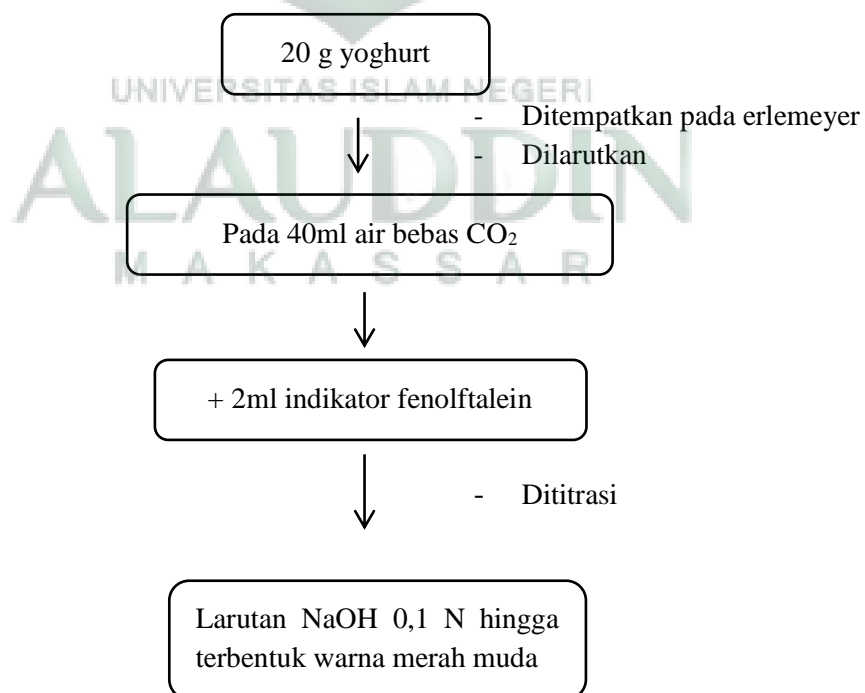
j. Pengujian Protein



k. kadar Abu



l. Skema Keasaman



Lampiran 2. Perhitungan

a. Perhitungan Kadar Lemak

$$P = 10/5$$

$$W_1 = 10,6413 \text{ g}$$

$$W_0 = 10,4804 \text{ g}$$

$$W = 3,7041 \text{ g}$$

$$\begin{aligned} \% \text{ Kadar Lemak} &= \frac{P \times (W_1 - W_0)}{W} \times 100 \% \\ &= \frac{\frac{10}{5} \times (10,6413 \text{ g} - 10,4804 \text{ g})}{3,7041 \text{ g}} \times 100\% \\ &= 8,69 \% \end{aligned}$$

Ket :

P = Pengenceran

W_1 = Berat cawan dan lemak (g)

W_2 = Berat cawan kosong (g)

W = Berat sampel (g)

b. Perhitungan Kadar Protein

$$P = 100/2$$

$$V = 11,85 \text{ ml}$$

$$N = 0,0103 \text{ N}$$

W = Berat sampel

$$\begin{aligned} \% \text{ Protein} &= \frac{P \times V \times N \times 14 \times 6,25}{W} \times 100\% \\ &= \frac{100/2 \times 11,85 \text{ ml} \times 0,0103 \text{ N} \times 14 \times 6,25}{8724,6 \text{ mg}} \times 100\% \end{aligned}$$

$$= 6,12 \%$$

Ket :

P = Pengenceran

V = Volume titrasi

N = Normalitas HCl

W = Berat sampel

c. Perhitungan Kadar Abu

$$W_2 = 20,944 \text{ g}$$

$$W_0 = 20,968 \text{ g}$$

$$W_1 = 26,466 \text{ g}$$

$$\begin{aligned} \% \text{ Protein} &= \frac{W_2 - W_0}{W_1 - W_0} \times 100\% \\ &= \frac{20,944 \text{ g} - 20,968 \text{ g}}{26,466 \text{ g} - 20,968 \text{ g}} \times 100\% \\ &= 0,4 \% \end{aligned}$$

Ket:

W_2 = Bobot cawan dan contoh yang telah dikeringkan

W_1 = Bobot cawan dan contoh sebelum dikeringkan

W_0 = Bobot cawan kosong

d. Perhitungan Keasaman

$$V = 17 \text{ ml}$$

$$N = 0,1$$

$$W = 20.000 \text{ mg}$$

$$\begin{aligned}\% \text{ Asam} &= \frac{V \times N \times 90}{20.000} \times 100\% \\ &= \frac{17 \times 0,1 \times 90}{20.000} \times 100\% \\ &= 0,765 \%\end{aligned}$$

Ket:

W = Bobot contoh (mg)

N = Normalitas larutan NaOH

V = Volume larutan NaOH (ml)

90 = Bobot setara asam laktat

Lampiran 3. Gambar

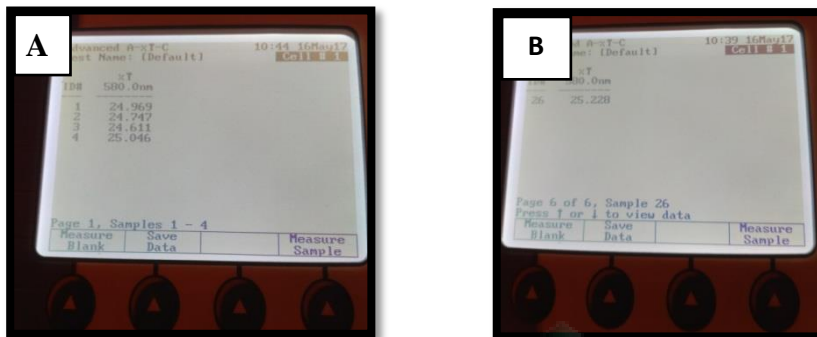


Gambar 2. Sampel Susu Kerbau

Keterangan:

A: Sampel susu kerbau segar

B: Pemanasan susu kerbau

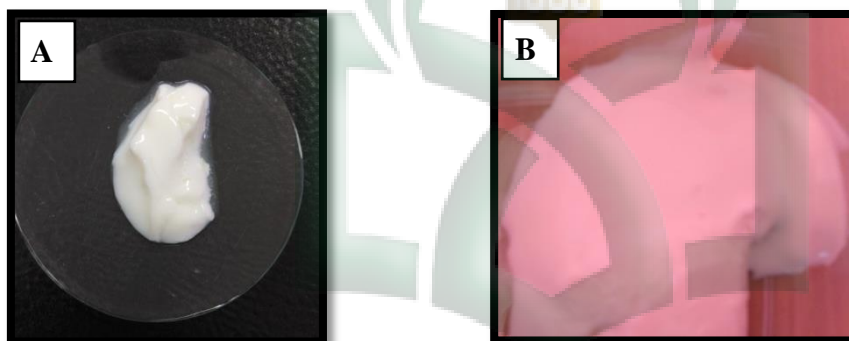


Gambar 3. Pengukuran transmittan

Keterangan:

A: Pengukuran absorbansi (25% T)

B: Pengukuran kedua absorbansi (25% T)



Gambar 4. Pengujian Organoleptis

Keterangan:

A: Pengamatan konsistensi yoghurt

B: Penampakan tekstur yoghurt



Gambar 5. Proses sterilisasi alat kaca pada oven



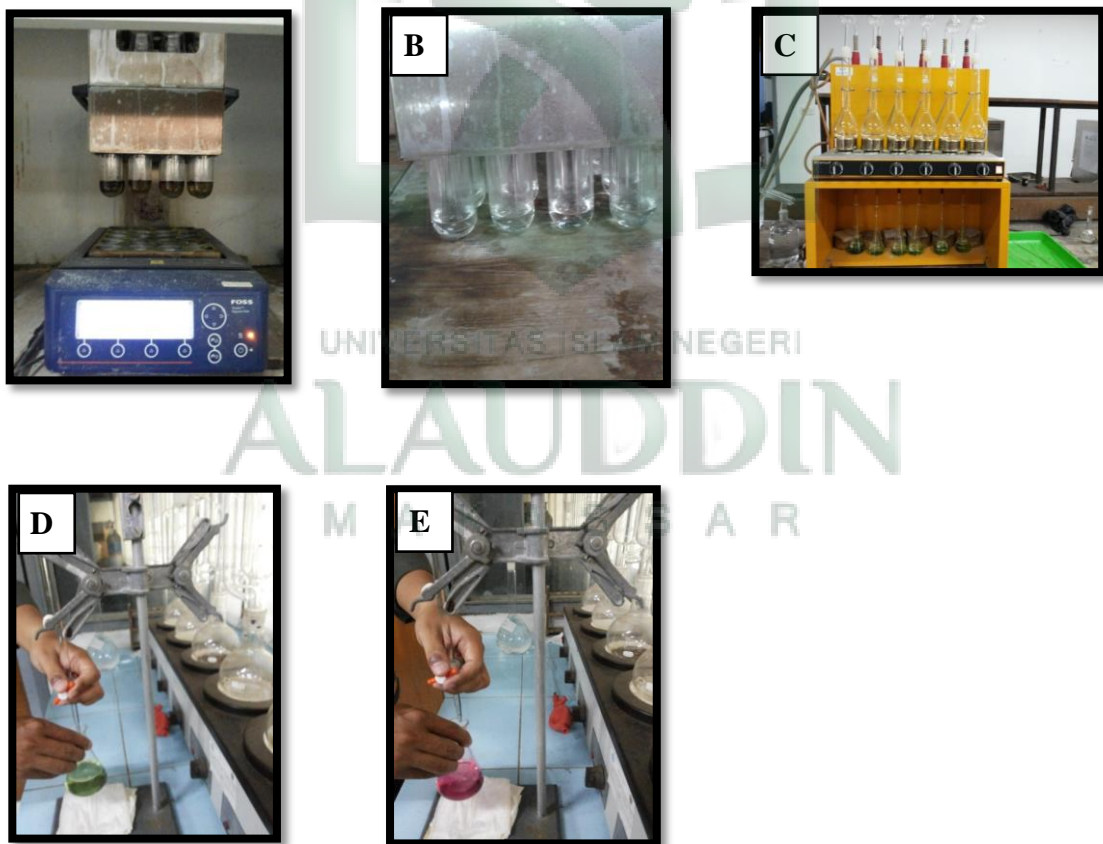
Gambar 6. Pengujian Kadar Lemak

Keterangan:

A: Tahapan penambahan kloroform

B: Sampel yang telah disaring

C: Sampel sebelum di oven



Gambar 7 Pengujian Kadar Protein

Keterangan:

- A: Tahap destruksi
- B: Setelah destruksi
- C: Tahap destilasi
- D: Tahap titrasi
- E: Setelah titrasi



Gambar 8. Pengujian kadar abu

Keterangan:

- A: Bobot cawan dan sampel yang telah dipanaskan dalam tanur
- B: Bobot cawan kosong
- C: Bobot cawan dan contoh sebelum dikeringkan (ditanur)



Gambar 9. hasil dari titrasi

Lampiran 4. Data Panelis pada pegujian organoleptik

PENGUJIAN ORGANOLEPTIK

Nama :
 Tanggal Pengujian :
 Jenis Sampel : Yoghurt Probiotik Susu Kerbau

Terdapat sampel *Yoghurt Probiotik Susu Kerbau*. Panelis diminta untuk memberikan penilaian terhadap penampakan, aroma, rasa, dan viskositas dari sampel uji. Penilaian terhadap sampel uji diisi berdasarkan kolom yang telah disediakan.

Kolom penilaian:

Pengujian	Karakteristik	Hasil
Penampakan	<ul style="list-style-type: none"> • Cairan kental- padat ✓ Tidak berupa cairan-kental padat 	
Aroma	<ul style="list-style-type: none"> • Khas Yoghurt ✓ Aroma lain 	
Rasa	<ul style="list-style-type: none"> • Rasa Khas yoghurt (Sepat-asam) ✓ Rasa lain 	
Viskositas	<ul style="list-style-type: none"> • Homogen ✓ Terpisah antara cairan dan padatan 	

Keterangan:

- : Tuliskan simbol tersebut pada kolom hasil jika sesuai dengan pernyataan pertama
- ✓ : Tuliskan simbol tersebut pada kolom hasil jika sesuai dengan pernyataan kedua.

RIWAYAT HIDUP



Nama lengkap Nikmawati akrab disapa Nikma berusia 22 tahun.

Lahir di Mamuju 19 Agustus 1995. Anak ke enam dari tujuh

bersaudara dari pasangan Abdul Siddik dan Rahmawati.

Menyelesaikan pendidikan di TK. Dharma Wanita Mamuju,

SD.INP Karema, SMPN 1 Mamuju, SMAN 1 Mamuju dan

sekarang tengah menempuh pendidikan strata satu di Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar Jurusan Farmasi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan.

Farmasi merupakan jurusan yang sangat disenanginya karena segala hal yang menyangkut kesehatan sangat menarik untuknya. Berkuliah di jurusan farmasi memiliki suka duka yang benar-benar memberikan banyak pelajaran berkenaan bagaimana proses kehidupan.

Memiliki kesenangan di dunia literasi dan sosial. Beberapa komunitas sosial diikutinnya dan bergelut juga dalam kepenulisan karena menurutnya apa yang ditulis merupakan gambaran sejarah yang akan membentuk adanya seseorang. Selain itu juga bergabung di organisasi kemahasiswaan intra dan ekstra kampus. Memiliki motto hidup “Ikhlas itu menyeimbangkan jiwa”.